This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

LANE

MEDICAL LIBRARY

LEVI COOPER LANE FUND

RECUEIL INAUGURAL

UNIVERSITÉ DE LAUSANNE

RECUEIL INAUGURAL

TRAVAUX DES FACULTÉS

LAUSANNE
IMPRIMERIE CH. VIRET-GENTON

1892

SWITZERLAND

I

FACULTÉ DE THÉOLOGIE

L'IDIOME GREC

DU

NOUVEAU TESTAMENT

PAR

ERNEST COMBE

On a quelquefois placé vers l'époque de la captivité des Juifs à Babylone, dans le courant du sixième siècle avant J.-C., la substitution de l'araméen à l'hébreu comme langue vulgaire. « Cette assertion, comme toutes celles qui sont relatives à l'apparition et à la disparition des langues, ne doit être admise qu'avec beaucoup de restrictions, » remarque M. Renan[1]. Il est hors de doute que, durant la captivité et longtemps après, l'hébreu demeura, non seulement la langue écrite des lettrés, mais la langue noble de l'aristocratie restée fidèle à la vieille discipline de Juda. La prophétie d'Ezéchiel, les fragments réunis à la suite des œuvres d'Esaïe (chap. XL-LXVI), plusieurs psaumes n'appartiennent-ils pas au temps de la déportation? Que l'hébreu ait continué, presque jusqu'à l'ère chrétienne, à être écrit par les Juifs, c'est ce qui est attesté par de nombreux ouvrages connus sous les noms d'Esdras, Néhémie, Aggée, Zacharie, Malachie. Le livre de Daniel est certainement contemporain d'Antiochus Epiphane. L'époque des Maccabées en particulier signale une sorte de renaissance de l'ancienne langue et de l'ancien esprit. L'Ecclésiastique de Jésus fils de Sirach, dont nous n'avons que la traduction grecque, mais dont l'original était en langue hébraïque, fut composé vers l'an 170 avant J.-C. Les monnaies autonomes portent des légendes en hébreu pur jusqu'au temps de Barcochébas (135 après J.-C.).

Il n'est plus permis de croire, avec les critiques se fondant sur l'autorité du Talmud, que la cause de ce changement d'idiome en Palestine ait été le

[1] *Histoire générale des langues sémitiques*, livre II, chap. I.

54820

séjour de soixante à soixante-dix ans que fit à Babylone une partie du peuple juif. La transportation n'atteignit qu'un petit nombre des habitants de la Judée; elle frappa la tête de la nation, c'est-à-dire la classe entière où résidaient la tradition religieuse et la culture de la langue sacrée. Tout ce qui resta devait se servir d'un dialecte fort altéré, de l'araméen, déjà en usage à quelques lieues de Jérusalem, dans le pays d'Ephraïm. Le fond de la population demeurée en Judée suivit de plus en plus le penchant naturel qui l'entraînait vers l'araméen, distinct, comme on sait, de la langue chaldéenne des Babyloniens. Ce fut bien plutôt l'influence de la Syrie, qui, s'exerçant par le nord et ayant conquis d'abord le royaume d'Israël, finit par envahir le territoire judéen. L'enlèvement et la transportation sur les rives de l'Euphrate de la partie éclairée de la nation durent accélérer cette révolution, et l'on peut croire qu'à l'époque du retour des exilés, sous Cyrus, la langue de la Palestine était foncièrement araméisée. Néanmoins, comme il n'y avait pas eu un moment précis où l'on eût quitté l'hébreu pour l'araméen, c'était encore l'hébreu, en un sens, et l'on pouvait avec vérité appeler parfois cette langue יְהוּדִית, en opposition à celle que des auteurs bibliques (II Rois XVIII, 26; Daniel II, 4) nomment אֲרַמִּית dans l'acception de langue étrangère. Les savants, qui se piquaient de parler purement l'ancienne langue, cherchaient, sans pouvoir y réussir, à corriger le patois populaire. Bientôt la lecture de la loi dut être accompagnée d'une glose ou demi-traduction. La corruption alla toujours croissant, jusqu'à ce que le contact de plus en plus répété des Juifs avec les nations de la Syrie achevât de donner à la langue vulgaire une physionomie complètement araméenne. Le Talmud l'appelle syriaque (סורסי). Le Nouveau Testament persiste à la nommer langue hébraïque, par l'adverbe ἑβραϊστί (Jean V, 2; XIX, 13, 17, 20) ou par l'adjectif ἑβραΐς (Actes XXI, 40; XXVI, 14). Pour éviter toute confusion, nous réservons le nom d'araméen à ce dialecte sémitique devenu peu à peu général en Palestine aux approches de l'ère chrétienne et dont se servaient entre autres, avec des nuances d'accent, les habitants de la Galilée, de la Samarie et de la Judée. Bien qu'Aram, אֲרָם (Genèse X, 22, 23) désignât plus spécialement ou géographiquement la Syrie, ce vocable a été appliqué à deux branches principales d'idiomes sémitiques : à l'araméen du nord-est ou syriaque, dont nous avons un spécimen dans la version du Nouveau Testament dite la Peschito; et à l'araméen du sud-ouest, encore dans la région septentrionale de la Palestine, et dont Genèse XXXI, 47, Jérémie X, 11, Daniel II, 4-VII, 28, Esdras IV, 8-VI, 18, VII, 12-26, ainsi que les Targums, sont des exemples.

M. Renan[1] dit que « l'araméen antérieur à l'ère chrétienne nous apparaît comme une langue relativement plus développée que l'hébreu, mais bien

[1] *Histoire* précitée, livre III, chap. I.

moins noble et moins parfaite. Les tours y sont plus clairs, plus déterminés; le sens y est moins indécis; mais le style est lâche, traînant, sans concision ni vivacité, encombré de mots parasites. On sent qu'une grande révolution s'est opérée dans l'esprit sémitique, qu'il a gagné en réflexion, mais perdu en hauteur et en naïveté. Ce contraste est particulièrement sensible en comparant les Targums, ou traductions de la Bible faites vers l'époque de l'ère chrétienne, au texte original. » Autant de traits qui se sont accentués à mesure que l'araméen finit par devenir le langage parlé du pays ou écrit des docteurs du Talmud.

Ce qu'il était sur les lèvres de Jésus et de ses contemporains ou sous la plume de ses disciples immédiats, il est difficile de l'établir avec exactitude. Il n'est pas impossible pourtant d'en surprendre des traces dans nos écrits du Nouveau Testament. On les discerne, non seulement en les rapprochant des portions araméennes de l'Ancien Testament, mais surtout en essayant de rendre par l'araméen tels fragments soit des Evangiles soit des Epîtres de Paul. Souvent ce sera la bonne manière de les comprendre.

Vous y découvrez des formes d'un aramaïsme indéniable : toute la série des noms propres Barthélemy (Mat. X, 3), Bartimée (Marc X, 46), Barjona (Mat. XVI, 17), Barabbas (Mat. XXVII, 16), Barsabbas (Actes I, 23), Barnabas (Actes IV, 36), Barjésus (Actes XIII, 6), dans lesquels le substantif בַּר, fils, remplace l'hébreu בֵּן ; — les désignations locales récentes de Bethesda (Jean V, 2), Gabbatha (Jean XIX, 13), Golgotha (Jean XIX, 17), Acheldamach (Actes I, 19), avec la terminaison caractéristique א; — les expressions « Talitha koumi » (Marc V, 41), « Ephphatha » (Marc VII, 34), « Héloï! Héloï! lema sabachthanei! » (Marc XV, 34; Mat. XXVII, 46). M. E. Kautzsch a publié en 1884 une excellente grammaire de l'araméen biblique. J'y renvoie simplement pour plus de détails.

Au premier siècle de notre ère, l'hébreu des livres sacrés juifs, régulièrement lus au foyer domestique et dans les synagogues palestiniennes, puis l'araméen, qui était devenu la langue courante des populations du bassin jordanique, tout cet ensemble d'éléments sémitiques a dû nécessairement laisser de profondes empreintes dans les façons d'exprimer leurs pensées chez les chrétiens primitifs. De là des hébraïsmes et des aramaïsmes dans l'idiome de notre Nouveau Testament.

Encore avons-nous affaire là à une langue grecque, cela est évident. Il importe d'autant plus d'en saisir l'origine et les principaux caractères.

Personne ne nie les changements qu'ont amenés les conquêtes d'Alexandre dans les contrées de la Méditerranée orientale. Elles ont été le point de départ d'une hellénisation irrésistible. Le conquérant macédonien a fait plus que traverser le territoire juif, il a imprimé à tout ce monde, comme ailleurs, la marque de la civilisation hellénique. A quelque opinion

passage à Jérusalem, l'an 332, on est obligé d'admettre avec M. Derenbourg[1] que « la Palestine, sous Alexandre et ses successeurs, devient une province grecque. Des villes entières, telles que Pella, se peuplent de vétérans de l'armée macédonienne. Qu'elle fasse partie du royaume de Babylone ou qu'elle appartienne à l'Egypte, peu importe, la civilisation des Ptolémées, aussi bien que celle des Séleucides, est hellénique. Alexandre attire, en outre, un grand nombre de Juifs vers Alexandrie, et le Delta se remplit de communautés importantes, dont une législation bienveillante favorise la fondation et le développement; des rapports fréquents s'établissent entre des hommes attachés à la même foi et habitant deux pays limitrophes, et les guerres elles-mêmes qui éclatent entre les deux dynasties, et dont la Palestine est trop souvent le prix et le champ de bataille, rapprochent davantage les Juifs de la Syrie et ceux de l'Egypte. Si la civilisation grecque, par son charme particulier, a toujours su fasciner les peuples les plus barbares, les Juifs, de leur côté, se sont de tout temps assimilé, avec une rare souplesse d'esprit, les civilisations les plus diverses. La haute société de Jérusalem s'appropriait donc bien vite la langue et la littérature grecques, et, vers la fin du troisième siècle avant J.-C., non seulement le Pentateuque est déjà traduit dans l'idiome de la Grèce, mais encore à Alexandrie les Juifs s'exercent dans les genres les plus divers de sa poésie. » Malgré les résistances du judaïsme le plus rigoriste, ce mouvement hellénisant s'est poursuivi sous les Asmonéens et la dynastie d'Hérode, dans le domaine littéraire. Pour nous restreindre à notre sujet, nous nous bornons à constater l'achèvement de la version alexandrine des Septante vers l'an 130 avant J.-C., comme le prouve le prologue de la Sapience du fils de Sirach.

Il fallait que la dispersion juive à l'occident fût considérable et prolongée pour qu'elle exigeât, plus de deux siècles avant l'ère chrétienne, une traduction grecque de l'Ancien Testament. Elle comprend, à côté des livres canoniques du recueil hébreu, plusieurs apocryphes. A part quelques-uns de ces derniers, le travail qui nous est parvenu sous le nom de version des Septante, ne fait pas partout honneur aux connaissances linguistiques des traducteurs alexandrins. Ils ont visiblement pour but de répondre à des besoins religieux bien plus que de laisser des morceaux de littérature. Ou bien ils atténuent les anthropomorphismes et les accommodent à la philosophie du jour, ou bien ils recourent à un littéralisme qui n'est que le calque des termes hébreux.

Quelques exemples suffiront à le montrer. Dans Genèse VI, 6, la déclaration du texte hébreu que « l'Eternel se repentit, » וַיִּנָּחֶם יְהוָה, d'avoir fait l'homme, est adoucie par les interprètes grecs qui traduisent : « Dieu le prit à cœur, » καὶ ἐνεθυμήθη ὁ θεός. Dans Exode XV, 3, au cantique de la délivrance,

[1] *Histoire de la Palestine*, page 44.

« l'Eternel est un homme de guerre, » un vaillant guerrier. אִישׁ מִלְחָמָה, et la traduction grecque se contente de συντρίβων πολέμους, le Seigneur « brise, écrase les guerres. » Un peu plus loin, XXIV, 9, 10, lors de la conclusion de l'alliance avec l'Eternel, Moïse monta avec Aaron, Nadab, Abihu et soixante-dix des anciens d'Israël. « Et ils virent le Dieu d'Israël. » וַיִּרְאוּ אֵת אֱלֹהֵי יִשְׂרָאֵל. Comment concilier ce fait de l'apparition de Dieu avec la maxime scripturaire que « nul ne peut voir Dieu et vivre? » (XXXIII, 20). Les traducteurs alexandrins sentent la difficulté et écrivent : καὶ εἶδον τὸν τόπον, οὗ εἱστήκει ὁ θεὸς τοῦ Ἰσραήλ, « ils virent la place où Dieu se tenait. » Dans Josué IV, 24, l'expression grecque δύναμις, « pouvoir, puissance, » est substituée à la tournure hébraïque יַד יְהוָה, « la main de l'Eternel. » Dans Esaïe VI, 1, quoique la perception visuelle du Seigneur soit conservée par les Septante, « les pans de sa robe, » שׁוּלָיו, deviennent « sa gloire, » δόξα αὐτοῦ. — Des idiotismes hébreux comme כָּל־בָּשָׂר (Esaïe XL, 5), פְּרִי־בִטְנְךָ (Genèse XXX, 2; Deuter. XXVIII, 4; Psaume CXXVII, 3), פִּי־חֶרֶב (Juges XVIII, 27), שְׂפַת הַיָּם (Genèse XXII, 17), נָשָׂא פָנִים (Lévitique XIX, 15), etc., etc., les Septante les rendent mot à mot par πᾶσα σάρξ, toute chair, tout le monde, quiconque; ὁ καρπὸς κοιλίας, τὰ ἔκγονα τῆς κοιλίας, καρπὸς τῆς γαστρός, le fruit du ventre, la progéniture; τὸ στόμα ῥομφαίας, la bouche d'épée, le fil de l'épée; τὸ χεῖλος τῆς θαλάσσης, la lèvre, le bord de la mer; πρόσωπον λαμβάνειν, regarder à l'apparence.

Dans ces manières de parler, il y avait de quoi étonner des enfants de la Grèce, non des fils d'Israël. « L'auditeur juif, observe Edouard Reuss[1], était dans une meilleure position sous ce rapport, car, après comme avant, tout cela était le langage cher à son cœur, puisque c'était le langage familier à sa nation aussi bien qu'à la synagogue. Les particules, qui sont partout la chose la plus difficile dans l'étude d'une langue, ne lui causaient pas de peine; elles restaient tout à fait hébraïques. Le serment continue à se revêtir de la formule conditionnelle elliptique [avec εἰ, imité de אִם]. La copule universelle [וְ] remplit aussi sous sa nouvelle forme [καί] ses diverses fonctions. L'état construit sert à exprimer ses rapports accoutumés. Le discours indirect, la proposition participiale, la parenthèse, la subordination des phrases, les distinctions subtiles dans le sens des prépositions, suivant les cas qu'elles régissent, des conjonctions et des modes, tout cela disparaissait pour faire place à la construction claire, unie et naïvement élémentaire de l'Ancien Testament. »

Ce n'est plus proprement un simple dialecte hellénique, c'est, ainsi qu'on est convenu de le qualifier, un idiome hellénistique. La civilisation hellénistique pareillement se distingue, au sens strict, de l'hellénique en ce qu'elle caractérise cette espèce de syncrétisme cosmopolite qui régna en Europe et en Asie depuis Alexandre. Les mots en ίζω, ισμός, dérivés de noms propres,

[1] *Real-Encyklopaedie*, deuxième édition, tome V, article Hellenistisches Idiom.

impliquent en général la notion de parti, de secte, de tendance. Le verbe ἑλληνίζειν, parler ou vivre à la manière des Grecs, se rencontre dans la littérature classique, pas une seule fois dans le Nouveau Testament; tandis que le substantif ὁ Ἑλληνιστής, qui n'est pas employé par les auteurs profanes, revient à plusieurs reprises dans les Actes des apôtres (VI, 1; IX, 29). Helléniste est le surnom que les Grecs de nation donnaient à tout étranger qui adoptait leurs mœurs, leurs institutions, leur langue. L'idiome hellénistique est cette forme particulière de la langue grecque qui prit naissance dans la bouche du sémite d'orient, lorsque les deux sphères, juive et hellénique, entrèrent en contact et se pénétrèrent l'une l'autre. Ou, plus brièvement, le qualificatif hellénistique est communément appliqué au dialecte dont se servaient les Juifs qui vivaient parmi les Grecs et entretenaient des relations suivies avec eux.

Les Juifs de la dispersion sont utilitaires au premier chef. Ils vont au plus pressé, à la langue des affaires, à la langue du marché et de la place publique. Ils ne s'adressent pas à l'école, aux maîtres dans l'art de bien dire. Ils sont satisfaits quand ils ont recueilli la somme d'expressions suffisante à leur négoce. Ils les apprennent dans des milieux peu littéraires et se les transmettent telles quelles entre eux. Il y eut des exceptions : Philon le philosophe, l'historien Flavius Josèphe et d'autres, que nous ne songeons pas à ranger parmi les représentants de l'idiome hellénistique. Nous parlons de la masse d'Israël mêlée au monde grec.

Et puis, à la suite des bouleversements amenés par le conquérant de Macédoine, savants et gens du peuple sont en présence d'une langue qui n'est plus le pur attique. Au vocabulaire des Sophocle, des Platon, des Démosthène, sont venus se joindre une quantité d'éléments étrangers. La langue grecque de la période macédonienne et romaine tend nécessairement à perdre sa pureté athénienne. Athènes n'est plus seule à donner le ton. Pydna, Pergame, Antioche, Alexandrie surtout exercent leurs prépondérances. Malgré les différences locales, sur la base du dialecte attique a fini pourtant par s'édifier une langue vulgaire plus répandue, la langue commune, ἡ ἑλληνικὴ ou ἡ κοινὴ διάλεκτος. Dans ce dialecte commun se sont fondus bien des idiotismes anciens et modernes. Certains mots ont pris une autre forme ou une acception nouvelle. La terminologie et la syntaxe de Plutarque ne sont plus exactement celles de Xénophon.

Non seulement les courtiers et les penseurs israélites se familiarisèrent avec un grec dégénéré; en se l'assimilant, ils le déformèrent à leur tour insensiblement par la création forcée de vocables et de tournures inconnus aux disciples de Socrate ou d'Epicure, et dont foisonnent la version alexandrine des Septante et les livres du Nouveau Testament. Τὸ πάσχα, la Pâque; φαγεῖν τὸ πάσχα, manger la pâque; τὸ σκάνδαλον, le piège, employé dans le sens de

scandale; σκανδαλίζειν, être une occasion de chute: τὸ ἀνάθημα, offrande, devenant un objet voué au malheur et prenant, dans ce cas, l'orthographe ἀνάθεμα, anathème; ἀναθεματίζειν, prononcer des imprécations; γεύεσθαι θανάτου, goûter de la mort, mourir; ἡ ἀνάστασις, action de se lever, résurrection; ἀμήν, en vérité; etc., etc., que de termes insolites pour un orfèvre d'Ephèse, un juge de l'Aéropage, des matelots de Cenchrées, pour toute personne non encore initiée aux particularités du mosaïsme et du christianisme naissant!

Indépendamment des réminiscences hébraïques, araméennes, grecques, latines et autres, qu'il est aisé de découvrir dans le langage hellénistique du Nouveau Testament, qu'elles proviennent de la réflexion ou de la routine, le facteur le plus actif, dans cette élaboration linguistique, est encore la religion de Jésus-Christ. Les vieilles outres, les anciennes formules du judaïsme ne pouvaient contenir l'esprit nouveau. La langue hellénique elle-même devait subir les transformations qu'imposent les conceptions nouvelles de l'évangile.

« S'il est une vérité banale aujourd'hui, écrivait Arsène Darmesteter [1], c'est que les langues sont des organismes vivants dont la vie, pour être d'ordre purement intellectuel, n'en est pas moins réelle et peut se comparer à celle des organismes du règne végétal ou du règne animal. Toute langue est dans une perpétuelle évolution. A quelque moment que ce soit de son existence, elle est dans un état d'équilibre plus ou moins durable, entre deux forces opposées qui tendent : l'une, la force conservatrice, à la maintenir dans son état actuel; l'autre, la force révolutionnaire, à la pousser dans de nouvelles directions. » La doctrine évangélique est une de ces puissances qui a renouvelé à son service le moule de la langue grecque au début de notre ère.

Le christianisme avait donné naissance à une foule d'idées nouvelles qui exigeaient des mots nouveaux. Ou bien il modifiait les anciens termes, ou bien il recourait à des néologismes. Le plus souvent il fallut se contenter d'équivalents. Des centaines d'expressions importantes, profondément significatives et de grande portée, qui maintenant ont droit de bourgeoisie dans nos langues modernes, se présentent pour la première fois dans nos documents chrétiens. Les disciples de Jésus-Christ exploitent la richesse et la souplesse d'une langue qui a satisfait à tous les genres littéraires, et qui parvient à répondre aux principales exigences théoriques, pratiques, pour la vie commune de l'Eglise, pour la prédication morale ou la discussion théologique, de la nouvelle sphère religieuse. Que de notions désormais acquises et condensées dans les expressions chrétiennement entendues de πίστις, πιστεύειν εἰς Χριστόν ou πιστεύειν seul, χάρις, δικαιοσύνη, δικαιοῦσθαι, ἔργα' ἐργάζεσθαι, ἐκλέγεσθαι, οἱ ἐκλεκτοί, οἱ κλητοί, οἱ ἅγιοι, οἱ πιστοί, ἀπόστολος, εὐαγγέλιον, εὐαγγελίζεσθαι, κηρύττειν, οἰκοδομή, οἰκοδομεῖν, βάπτισμα, σάρξ, πνεῦμα,

[1] *La Vie des mots*, pages 4-6.

μετάνοια, ἄνωθεν γεννᾶσθαι, ἐγείρειν, et bien d'autres tournures primitivement insolites.

L'étude du grec du Nouveau Testament est rendue intéressante à la fois et compliquée précisément par le fait que, dans ce court volume, vous avez pour ainsi dire toute une bibliothèque d'ouvrages chrétiens rédigés, si ce n'est pas en différents temps, — puisque la plupart peuvent assez bien se caser dans les quarante dernières années du premier siècle, — du moins de diverses manières. A plusieurs de ces écrivains convient l'adage : le style, c'est l'homme.

Vous ouvrez la collection actuelle, close au concile de Carthage en 397 pour l'Occident et, à l'Apocalypse près, au synode de Laodicée pour l'Orient en 360[1]. Vous êtes en face de l'Evangile selon Matthieu, placé au début parce qu'il forme, dans le cycle des récits de la vie du Christ, une suite naturelle de l'Ancien Testament, parce qu'il présente le Messie promis. Il débute par une liste généalogique, une βίβλος γενέσεως, qui rappelle tel סֵפֶר תּוֹלְדֹת de la Genèse. Puis il continue à travers un texte bourré de citations ou d'allusions hébraïques, avec ou sans cette formule : ἵνα ou ὅπως πληρωθῇ, « afin que fût accompli » ce qui a été déclaré. Vous parcourez une trame de phrases et d'expressions familières évidemment à des lecteurs de nationalité juive, qui n'avaient pas besoin qu'on leur expliquât leurs coutumes ou des mots comme ῥαχά (V, 22), κορβᾶν (XXVII, 6). Aux points d'intersections des cinq groupes de sentences, qui constituent une des originalités de notre premier Evangile, aux VII, 28, XI, 1, XIII, 53, XIX, 1, XXVI, 1, le retour à la narration proprement dite est marqué par : καὶ ἐγένετο ὅτε ἐτέλεσεν ὁ Ἰησοῦς...., une reproduction de l'hébreu וַיְהִי, « et il arriva.... » reproduction d'ailleurs conforme aux habitudes des Septante que notre auteur suit d'assez près. L'ouvrage intitulé Εὐαγγέλιον κατὰ Ματθαῖον, de l'avis d'Erasme et d'autres hellénistes, ne sent pas la version, et l'on est presque d'accord pour y reconnaître un travail de seconde main. En dépit de la plume grecque, le fond araméen persiste et semble toujours plus donner raison au renseignement de Papias, recueilli par Eusèbe : « Matthieu rédigea en idiome hébraïque les sentences [du Seigneur], et chacun les traduisit selon qu'il en était capable. » Ματθαῖος μὲν οὖν ἑβραΐδι διαλέκτῳ τὰ λόγια συνεγράψατο [al. συνετάξατο], ἡρμήνευσε δ' αὐτὰ ὡς ἦν δυνατὸς ἕκαστος.

Au même chapitre XXXIX du troisième livre de son *Histoire ecclésiastique*, Eusèbe rapporte, du même évêque de Hiérapolis, cette opinion qui, pour être traditionnelle, ne nous est point indifférente ici : Μάρκος μὲν ἑρμηνευτὴς Πέτρου γενόμενος, ὅσα ἐμνημόνευσεν ἀκριβῶς ἔγραψεν, οὐ μέντοι τάξει, τὰ ὑπὸ τοῦ Χριστοῦ ἢ λεχθέντα ἢ πραχθέντα. « Marc, devenu le secrétaire (ou l'interprète) de Pierre,

[1] Quant à la meilleure édition du Nouveau Testament, résultant des manuscrits les plus autorisés, j'ai essayé de l'indiquer dans mon discours d'installation, en octobre 1887.

écrivit exactement tout ce dont il se souvint, paroles et actes du Christ, non cependant avec ordre. Il n'avait pas lui-même entendu le Seigneur; il avait, plus tard seulement, accompagné Pierre. Or celui-ci donnait ses enseignements selon les besoins du moment, et non comme faisant un exposé complet des discours du Seigneur; de sorte que Marc n'a pas commis une faute en écrivant un certain nombre de faits détachés, selon qu'il se les rappelait. » Οὔτε γὰρ ἤκουσε τοῦ κυρίου οὔτε παρηκολούθησεν αὐτῷ, ὕστερον δὲ, ὡς ἔφην, Πέτρῳ, ὃς πρὸς τὰς χρείας ἐποιεῖτο τὰς διδασκαλίας, ἀλλ' οὐχ ὥσπερ σύνταξιν τῶν κυριακῶν ποιούμενος λόγων, ὥστε οὐδὲν ἥμαρτε Μάρκος, οὕτως ἔνια γράψας ὡς ἀπεμνημόνευσεν. En d'autres termes, nous aurions, dans notre Evangile de Marc, des espèces de mémoires d'une ordonnance simplement narrative. Les Entretiens mémorables de Socrate par Xénophon ont une autre allure. Les nôtres ressemblent à ce que devait être la prédication de Simon de Bethsaïde. Ils en ont la hardiesse, l'impressionnabilité, le mouvement. Plus d'anecdotes que de discours; une suite de tableaux de peu d'étendue, nuancés, instructifs, conformément à l'historiographie d'Israël. Nul souci des transitions; l'adverbe εὐθύς ou εὐθέως à profusion, à douze reprises déjà dans le chapitre premier; et un mélange de présents, d'imparfaits, de parfaits, d'aoristes, qui cisèlent les scènes, mettent en relief la pensée, mais se comprendraient mieux des habitués du ו consécutif. Le rédacteur a vécu, ne fut-ce que sa jeunesse, près des rives du Jourdain. Ceux qui le lisent en premier n'y habitent pas: autrement il éviterait les termes latins σπεκουλάτωρ (VI, 27) pour στρατιώτης, de *speculator*, garde, — ξέστης (VII, 4), de *sextarius*, pour désigner un vase de six mesures, — κοδράντης (XII, 42), un quart de sou, pour formuler en monnaie romaine les deux pites, λεπτὰ δύο, de la veuve, — κεντυρίων (XV, 39) pour ἑκατόνταρχος, capitaine; il se dispenserait des explications concernant les usages pharisiens, et il ne s'astreindrait pas à traduire toujours les expressions araméennes ταλιθὰ κούμι (V, 41), ἐφφαθά (VII, 34) ἀββᾶ (XIV, 36), auxquelles le Maître recourait naturellement à Capernaüm, dans la Décapole, au jardin de Gethsémané.

Les intelligences grecques de culture n'auront pas abordé sans charme [illegible] de Luc avec sa préface thucydidienne : Ἐπειδήπερ πολλοὶ ἐπεχείρησαν [illegible] διήγησιν περὶ τῶν πεπληροφορημένων ἐν ἡμῖν πραγμάτων, καθὼς [illegible] οἱ ἀπ' ἀρχῆς αὐτόπται καὶ ὑπηρέται γενόμενοι τοῦ λόγου, ἔδοξε [illegible] κἀμοὶ παρηκότι ἄνωθεν πᾶσιν ἀκριβῶς καθεξῆς σοι γράψαι, κράτιστε [illegible] περὶ ὧν κατηχήθης λόγων τὴν ἀσφάλειαν. « Plusieurs ayant [illegible] un récit des choses accomplies parmi nous, selon que [illegible] qui, dès le commencement, en ont été les témoins [illegible] ministres de la Parole, j'ai cru bon, moi aussi, [illegible] avec soin depuis l'origine, de t'en écrire une [illegible] suite, pour que tu reconnaisses la solidité des

enseignements que tu as reçus. » Il y a d'autres fragments de cette facture passim chez notre troisième évangéliste et particulièrement dans la deuxième partie du second tome de ses œuvres, dans les Actes des apôtres, car, ainsi que l'a magistralement démontré M. Edouard Zeller[1], ces deux écrits sont du même auteur, quelle que soit la discussion relative au nom de l'auteur même. Mais ailleurs, c'est-à-dire dans la majorité de ses pages, Luc, fidèle à son dessein, reproduit les documents d'après ses sources, qu'elles proviennent de Nazareth, de Jérusalem, d'Antioche ou de Césarée. Quoi de plus en rapport avec le moule de la piété israélite que les cantiques de Marie (I, 46-55), de Zacharie (I, 68-79), de Syméon (II, 29-32). Et quant aux narrations et aux instructions, que de formes inconnues à des Hellènes de race! Il y a certains chapitres, les XIV, XV et XVI, qui paraissent d'un grec aussi classique que l'avant-propos, mais à travers lesquels perce le mécanisme de la conception hébraïque, dans des expressions comme ἄρτον φαγεῖν (XIV, 1, 15), « manger du pain, prendre le repas, » אֲכֹל לֶחֶם; ὁ μαμωνᾶς τῆς ἀδικίας (XVI, 9), « le mamon injuste, » le génitif τῆς ἀδικίας équivalant à l'adjectif ἄδικος, et l'araméen מַאמוֹנָא étant synonyme de richesse; ἀποφέρεσθαι εἰς τὸν κόλπον Ἀβραάμ (XVI, 22), « être recueilli au séjour des bienheureux, » ou « dans le sein d'Abraham, » selon la terminologie rabbinique, בחיקו של אברהם.

La structure hébraïque se retrouve bien plus encore dans les écrits johanniques. Pour l'Apocalypse, c'est si apparent que M. Eberhard Vischer a pu échafauder sur ce fait sa récente et ingénieuse hypothèse, d'après laquelle, on s'en souvient, la Révélation du voyant de Patmos aurait été primitivement une Apocalypse juive, qu'un disciple de Jésus aurait remaniée, pour l'adapter aux doctrines du christianisme.

Pour l'Evangile et la première Epître de Jean, la base grammaticale sémite n'est pas moins évidente. Il n'y a pas de commentateurs soucieux de la langue de notre quatrième Evangile, qui ne signalent cette constatation. M. E. Luthardt, au tome Ier de son *Johanneische Evangelium*, a noté de très fines observations linguistiques. Pareillement M. F. Godet dans l'introduction de son *Commentaire sur l'Evangile de saint Jean*.

Le vocabulaire de Jean est relativement pauvre, en ce sens qu'il emploie un petit nombre de termes pour y loger et y développer ses idées à l'infini. En cela déjà il procède à l'orientale plus qu'à la grecque. Il reprend de l'Ancien Testament ces notions antithétiques si riches et si profondes de « lumière, » φῶς, « ténèbres, » σκοτία, — « vérité, » ἀλήθεια, « mensonge, » ψεῦδος, — « vie, » ζωή, « mort, » θάνατος, et même son λόγος. Je sais qu'on préfère généralement voir dans le Logos un emprunt philonien, bien qu'on trouve ce vocable avec ses éléments dans la מֵימְרָא des Targums et que le

[1] *Die Apostelgeschichte nach ihrem Inhalt und Ursprung kritisch untersucht.*

prologue de notre Evangile nous reporte involontairement au début de la Genèse, dont les וַיֹּאמֶר répétés répercutent leur écho jusque dans notre Ἐν ἀρχῇ ἦν ὁ λόγος, καὶ ὁ λόγος ἦν πρὸς τὸν θεόν, καὶ θεὸς ἦν ὁ λόγος, et les versets suivants.

Cette multiplicité des καί se poursuit étonnamment sous la plume de Jean, ainsi que les conjonctions οὖν et δέ. Par contre μέν, si usité dans le grec ordinaire, est excessivement rare chez notre auteur. Ces καί et ces οὖν remplacent naturellement la particule וְ des Hébreux. Ou bien encore les propositions se succèdent sans liaison extérieure, comme dans les versets 1-20 du chapitre XV; ou bien, comme dans I, 1-5; X, 11; XIII, 20; XVII, le lien résulte de la répétition, dans la proposition suivante, d'un des mots principaux de la précédente. Vous assistez par là à une sorte de parallélisme de la pensée fréquent chez les psalmistes. Au jugement d'Ewald, « aucune langue ne saurait être, quant à l'esprit et au souffle qui l'anime, plus purement hébraïque que celle de notre auteur. » Grec pour les formes, ce style se rapproche de l'hébreu pour le fond. Certaines relations d'idées sont empreintes des habitudes symboliques des prophètes. Par exemple, pour caractériser le rapport entre un principe spirituel et la personne dans laquelle il s'incarne, vous avez le correspondant de בֶּן, ὁ υἱὸς τῆς ἀπωλείας, « le fils de perdition » (XVII, 12); pour marquer l'union la plus intime qui s'établit entre l'existence supérieure et celui qui s'en empare, vous avez les verbes « entendre, » ἀκούειν (V, 25, 28), « voir, » ὁρᾶν (I, 18; VI, 46), « connaître, » γινώσκειν, יָדַע (X, 14, 15; XVII, 25); pour appuyer enfin sur cette dépendance morale à l'égard d'un autre être et en indiquer la permanence sanctifiante chez quiconque s'y rattache indissolublement, vous avez « être dans, » « demeurer dans, » εἶναι ἐν, μένειν ἐν (X, 38; XIV, 10, 20; XV, 4).

Que l'un des deux fils de Zébédée, dès son jeune âge au service du rabbi galiléen, ait ainsi, dans cette langue hébraïco-hellénique, rendu l'action du divin crucifié, nous serions surpris qu'il en fût différemment dans le courant du premier siècle.

Tous les écrivains sacrés de cette époque n'ont pas la couleur hébraïsante aussi prononcée. La grécité de Jacques est presque classique. Je ne parle pas de sa prose poétique, de cet hexamètre (I, 17) :

πᾶσα δόσις ἀγαθὴ καὶ πᾶν δώρημα τέλειον,

que les rhétoriciens réprouveraient. Je songe à ces nombreuses images, de I, 14-15 : ἕκαστος δὲ πειράζεται ὑπὸ τῆς ἰδίας ἐπιθυμίας ἐξελκόμενος καὶ δελεαζόμενος· εἶτα ἡ ἐπιθυμία συλλαβοῦσα τίκτει ἁμαρτίαν, ἡ δὲ ἁμαρτία ἀποτελεσθεῖσα ἀποκύει θάνατον, « chacun est tenté, quand il est attiré et amorcé par sa propre convoitise; puis la convoitise, ayant conçu, enfante le péché; et le péché, étant consommé, produit la mort. » — De II, 1-4 : ἀδελφοί μου, μὴ ἐν προσωπολημψίαις ἔχετε τὴν πίστιν τοῦ κυρίου ἡμῶν Ἰησοῦ Χριστοῦ τῆς δόξης.

ἐὰν γὰρ εἰσέλθῃ εἰς συναγωγὴν ὑμῶν ἀνὴρ χρυσοδακτύλιος ἐν ἐσθῆτι λαμπρᾷ, εἰσέλθῃ δὲ καὶ πτωχὸς ἐν ῥυπαρᾷ ἐσθῆτι, καὶ ἐπιβλέψητε ἐπὶ τὸν φοροῦντα τὴν ἐσθῆτα τὴν λαμπρὰν καὶ εἴπητε · σὺ κάθου ὧδε καλῶς, καὶ τῷ πτωχῷ εἴπητε · σὺ στῆθι ἐκεῖ ἢ κάθου ὑπὸ τὸ ὑποπόδιόν μου, οὐ διεκρίθητε ἐν ἑαυτοῖς καὶ ἐγένεσθε κριταὶ διαλογισμῶν πονηρῶν ; « mes frères, n'alliez aucune acception de personnes avec la foi en notre glorieux Seigneur Jésus-Christ. Si, par exemple, il entre dans votre assemblée un homme ayant un anneau d'or au doigt et en habit magnifique, et qu'il y entre aussi un indigent en vêtements sordides, et que vous regardiez celui qui porte l'habit magnifique, et lui disiez : Toi, assieds-toi ici à cette place d'honneur ; et que vous disiez à l'indigent : Toi, tiens-toi là debout, ou assieds-toi au bas de mon marchepied, ne faites-vous pas des distinctions entre vous et ne vous établissez-vous pas juges dans de mauvais sentiments ? » — De III, 2-12 : πολλὰ γὰρ πταίομεν ἅπαντες · εἴ τις ἐν λόγῳ οὐ πταίει, οὗτος τέλειος ἀνήρ, δυνατὸς χαλιναγωγῆσαι καὶ ὅλον τὸ σῶμα..... « nous bronchons tous de bien des manières ; si quelqu'un ne bronche pas en paroles, c'est un homme parfait, capable de tenir en bride son corps tout entier..... » Dans cette description des péchés de la langue, comme dans le reste, il y a une vivacité sententieuse, une fraîcheur et une justesse d'expressions dont le chef de la communauté de Jérusalem ne se départit pas un instant en morigénant les croyances trop intellectualistes de ses anciens coreligionnaires devenus chrétiens. Il a surmonté, si même il l'a jamais éprouvée, l'horreur des Juifs stricts pour la langue grecque, et il l'a écrite de telle façon que des critiques ont cru devoir attribuer cette pureté et cette correction à un secrétaire de Jacques.

Seule l'épître aux Hébreux pourrait lui disputer la palme littéraire. Luther a vu juste en considérant ce traité comme l'œuvre du disert Apollos. Ne serait-ce pas la manière de raisonner et d'écrire de l'éloquent prédicateur que mentionnent les Actes des apôtres (XVIII, 24)? ἀνὴρ λόγιος, δυνατὸς ὢν ἐν ταῖς γραφαῖς. Dans sa défense de la supériorité de la nouvelle alliance par l'éminente dignité du souverain sacrificateur Jésus-Christ, l'auteur de l'épître aux Hébreux argumente régulièrement au moyen des Septante. Mais la version alexandrine n'a pas déteint sur son style, remarquable de précision et d'élégance. On connaît son entrée, I. 1-3 : Πολυμερῶς καὶ πολυτρόπως πάλαι ὁ θεὸς λαλήσας τοῖς πατράσιν ἐν τοῖς προφήταις ἐπ ' ἐσχάτου τῶν ἡμερῶν τούτων ἐλάλησεν ἡμῖν ἐν υἱῷ,... ἀπαύγασμα τῆς δόξης καὶ χαρακτὴρ τῆς ὑποστάσεως αὐτοῦ... « Après avoir parlé autrefois à nos pères en divers temps et en diverses manières, Dieu nous a parlé dans ces derniers temps par son Fils, reflet de sa gloire et empreinte de son essence. » Vous vous rappelez cette galerie de héros croyants (XI) aboutissant au plus ferme d'entre eux (XII, 1, 2), « à Jésus, l'auteur et le consommateur de la foi, qui, en vue de la joie placée devant lui, a enduré la croix, méprisé l'ignominie et s'est assis à la droite du

trône de Dieu, » εἰς τὸν τῆς πίστεως ἀρχηγὸν καὶ τελειωτὴν Ἰησοῦν, ὃς ἀντὶ τῆς προκειμένης αὐτῷ χαρᾶς ὑπέμεινεν σταυρὸν αἰσχύνης καταφρονήσας, ἐν δεξιᾷ τε τοῦ θρόνου τοῦ θεοῦ κεκάθικεν. L'écrivain interrompt parfois sa démonstration par des exhortations pratiques, quitte à revenir sans secousse à son raisonnement. Quoique appartenant et s'adressant à des descendants d'Abraham christianisés, en homme cultivé il ménage ses lecteurs par une composition soutenue, indiquant fréquemment d'un mot la discussion qu'il va poursuivre.

Sous ce rapport, à n'envisager que le cliquetis des syllabes ou l'agencement cadencé des phrases, Saul de Tarse est moins brillant. Mais il l'emporte sans conteste sur son collaborateur et disciple Apollos ou autre, pour peu qu'on pénètre dans le développement de sa conception chrétienne de l'évangile, « puissance de Dieu à salut pour tout homme qui croit, » δύναμις θεοῦ εἰς σωτηρίαν παντὶ τῷ πιστεύοντι (Romains I, 16).

Je n'ai pas à exposer l'ensemble de la théologie paulinienne. Seulement ici le fond illumine tellement le style, que de Paul, mieux que d'aucun des écrivains du Nouveau Testament, on peut dire que le christianisme a façonné le langage. Ou, si vous le préférez, plus que personne ce vaillant penseur a contribué à tirer de la langue commune des Grecs un idiome nouveau. Les rabbinismes ne manquent pas chez cet ancien élève de Gamaliel; il est même plus familier avec l'hébreu de ses pères qu'avec le grec des Septante. D'autre part, il lui est pourtant resté, de son enfance et de ses voyages en Asie Mineure, pour les avoir lus ou entendus, quelques vers des vieux poètes qu'il citera à l'occasion.

Son biographe nous a conservé, dans le discours aux Athéniens (Actes XVII, 28) ce demi-hexamètre, qui appartient à la fois au poète cilicien Aratus (du IIIe siècle avant J.-C., dans ses Phénomènes) et à Cléanthe (aussi du IIIe siècle, dans son hymne à Jupiter) :

τοῦ γᾰρ / καὶ γένος / ἐσμέν.

Un hexamètre complet proviendrait de Callimaque (autre poète du IIIe siécle, encore d'un hymne à Jupiter) ou d'Epiménide (de l'île de Crète, né à Gnosse et vivant au VIIe siècle avant J.-C.), qui disait de ses propres compatriotes (Tite I, 12) :

Κρῆτες ἀ/εἰ ψεῦ/σταί, κᾰκᾰ/ θηρῐᾰ/, γαστέρες / ἀργαί.

Dans I Corinthiens XV. 33, nous avons ce vers ïambique trimètre acatalectique :

φθείρου/σιν ἠθη χρήσθ'/ ὁμῑ/λίαι / κᾰκαί,

de la Thaïs de Ménandre.

D'ailleurs tout cela ne dénote pas nécessairement une culture hellénique. Nul n'est moins styliste que notre auteur, qui pouvait écrire en toute sincérité aux Corinthiens (Ire, chap. II, v. 4) : « Ma parole et ma prédication n'ont pas consisté en discours persuasifs de sagesse [humaine], mais en une démonstra-

tion d'esprit et de puissance. « ὁ λόγος μου καὶ τὸ κήρυγμά μου οὐκ ἐν πειθοῖς σοφίας λόγοις, ἀλλ' ἐν ἀποδείξει πνεύματος καὶ δυνάμεως, et plus tard (IIe. chap. IV, v. 7) : « Nous avons ce trésor dans des vases d'argile, pour prouver que l'excellence de sa vertu vient de Dieu, et non de nous. » ἔχομεν δὲ τὸν θησαυρὸν τοῦτον ἐν ὀστρακίνοις σκεύεσιν, ἵνα ἡ ὑπερβολὴ τῆς δυνάμεως ἦ τοῦ θεοῦ καὶ μὴ ἐξ ἡμῶν. C'est vrai de tous ses écrits, de la Ire aux Thessaloniciens à la lettre envoyée de Rome aux Philippiens. Le contraste, qui éclatait entre sa débile apparence et l'énergie de ses convictions, se remarque dans l'expression qui traduit sa pensée. Il suffit, pour nous en convaincre, d'ouvrir une de ses épîtres, celle qu'il adressait, au fort de sa lutte avec le parti judéo-chrétien en 56, aux églises de Galatie.

Habituellement il débute par des actions de grâces pour les résultats obtenus et ceux en perspective. Actuellement il lui tarde de maintenir l'indépendance et l'autorité de son apostolat, la vérité intrinsèque de son évangile de la justification par la foi avec les conséquences morales qui en découlent, et il avance immédiatement dans son sujet, il court au but, il ne lâche prise qu'après avoir convaincu ses adversaires et ramené ses chers Galates. Il est à peine entré en matière par ce coup de clairon (v. 1) : Παῦλος ἀπόστολος, οὐκ ἀπ' ἀνθρώπων οὐδὲ δι' ἀνθρώπου, ἀλλὰ διὰ Ἰησοῦ Χριστοῦ καὶ θεοῦ πατρὸς τοῦ ἐγείραντος αὐτὸν ἐκ νεκρῶν, « Paul, apôtre, non de la part des hommes, ni par l'intermédiaire d'un homme, mais par l'entremise de Jésus-Christ et de Dieu le Père qui l'a ressuscité d'entre les morts. » qu'il pose (v. 6-10) la thèse qu'il doit démontrer : Θαυμάζω ὅτι οὕτως ταχέως μετατίθεσθε ἀπὸ τοῦ καλέσαντος ὑμᾶς ἐν χάριτι Χριστοῦ εἰς ἕτερον εὐαγγέλιον, ὃ οὐκ ἔστιν ἄλλο, εἰ μή τινές εἰσιν οἱ ταράσσοντες ὑμᾶς καὶ θέλοντες μεταστρέψαι τὸ εὐαγγέλιον τοῦ Χριστοῦ. ἀλλὰ καὶ ἐὰν ἡμεῖς ἢ ἄγγελος ἐξ οὐρανοῦ εὐαγγελίσηται παρ' ὃ εὐηγγελισάμεθα ὑμῖν, ἀνάθεμα ἔστω. ὡς προειρήκαμεν, καὶ ἄρτι πάλιν λέγω, εἴ τις ὑμᾶς εὐαγγελίζεται παρ' ὃ παρελάβετε, ἀνάθεμα ἔστω. ἄρτι γὰρ ἀνθρώπους πείθω ἢ τὸν θεόν; ἢ ζητῶ ἀνθρώποις ἀρέσκειν; εἰ ἔτι ἀνθρώποις ἤρεσκον, Χριστοῦ δοῦλος οὐκ ἂν ἤμην. « J'admire que si promptement vous vous laissiez détourner de celui qui vous a appelés en la grâce de Christ vers un autre évangile; non qu'il y ait un autre évangile; il n'y a que quelques brouillons qui veulent pervertir l'évangile de Christ. Mais quand nous-même, quand un ange du ciel vous annoncerait un autre évangile que celui que nous vous avons prêché, qu'il soit anathème! Nous l'avons déjà dit, je le répète : si quelqu'un vous présente un autre évangile que celui que vous avez reçu, qu'il soit anathème! Est-ce la faveur des hommes que je me concilie en ce moment ou celle de Dieu? Ou bien cherché-je à plaire aux hommes? Si j'en étais encore à plaire aux hommes, je ne serais pas serviteur de Christ. » Il faut choisir : ou Christ ou la loi nous sauve. « Nous (II, 16), nous avons cru en Christ, pour être justifiés par la foi en Christ, et non par les œuvres de la

loi, attendu que par les œuvres de la loi personne ne sera justifié, » καὶ ἡμεῖς εἰς Χριστὸν Ἰησοῦν ἐπιστεύσαμεν.... ὅτι ἐξ ἔργων νόμου οὐ δικαιωθήσεται πᾶσα σάρξ . Χριστῷ συνεσταύρωμαι · ζῶ δὲ οὐκέτι ἐγώ, ζῇ δὲ ἐν ἐμοὶ Χριστός · ὃ δὲ νῦν ζῶ ἐν σαρκί, ἐν πίστει ζῶ τῇ τοῦ υἱοῦ τοῦ θεοῦ τοῦ ἀγαπήσαντός με καὶ παραδόντος ἑαυτὸν ὑπὲρ ἐμοῦ. « J'ai été crucifié avec Christ, et je vis, non plus moi, mais Christ vit en moi; et ce que je vis en la chair, je le vis en la foi au Fils de Dieu qui m'a aimé et s'est donné lui-même pour moi. Je n'annule pas la grâce de Dieu, car si la justice s'obtient par la loi, alors Christ est mort pour rien, » εἰ γὰρ διὰ νόμου δικαιοσύνη, ἄρα Χριστὸς δωρεὰν ἀπέθανεν (20. 21). Ὦ ἀνόητοι Γαλάται, τίς ὑμᾶς ἐβάσκανεν, οἷς κατ' ὀφθαλμοὺς Ἰησοῦς Χριστὸς προεγράφη ἐσταυρωμένος; (III, 1) « O Galates insensés, qui vous a fascinés, vous, aux yeux de qui Jésus-Christ a été peint crucifié! » « Vous couriez bien; qui vous a arrêtés d'obéir à la vérité? Ah! je les voudrais plus que circoncis, mutilés, ceux qui vous troublent! » (V, 7, 12) Ἐτρέχτε καλῶς · τίς ὑμᾶς ἐνέκοψεν ἀληθείᾳ μὴ πείθεσθαι; .... ὄφελον καὶ ἀποκόψονται οἱ ἀναστατοῦντες ὑμᾶς. « La circoncision (VI, 15) n'est rien, rien l'incirconcision; le tout, c'est d'être une nouvelle créature, » οὔτε γὰρ περιτομή τι ἐστὶν οὔτε ἀκροβυστία, ἀλλὰ καινὴ κτίσις.

En voilà assez, me semble-t-il, pour attester avec M. Sabatier[1] que les épîtres pauliniennes constituent un des produits les plus admirables de l'histoire littéraire. « Vues larges et lumineuses, dialectique acérée, ironie mordante, tout ce que la logique a de plus fort, l'indignation de plus véhément, l'affection de plus ardent et de plus tendre se trouve réuni, fondu, coulé d'un seul jet en une œuvre d'une irrésistible puissance. Ce style est chétif, pauvre par ses formes extérieures, la phrase, rude et incorrecte, l'accent, barbare. Toute la force, tout le mouvement, toute la beauté viennent ici de la pensée. C'est un vrai torrent qui se creuse un lit toujours profond et passe renversant toutes les barrières. Phrases non achevées, omissions hardies, parenthèses à perte de vue et d'haleine, subtilités rabbiniques, paradoxes audacieux, apostrophes violentes, tout cela coule à flots pressés. A porter cette plénitude débordante d'idées et de sentiments, les mots et leur signification ordinaire ne suffisaient pas. Chacun d'eux a été obligé, pour ainsi parler, de prendre double ou triple charge. Dans une préposition ou dans le rapprochement de deux termes, Paul a logé tout un monde d'idées. C'est là ce qui rend l'exégèse de ses épîtres si difficile, » et, ajouterai-je, si suggestive. Autant de mots, autant d'éclairs, *quot voces, tot fulgura*, écrivait Jérôme à Paulin.

Bossuet, dans son panégyrique de saint Paul, exprimait la même appréciation. « Saint Paul rejette tous les artifices de la rhétorique. Son discours, bien loin de couler avec cette douceur agréable, avec cette inégalité tempérée que nous admirons dans les orateurs, paraît inégal et sans suite à ceux qui ne

[1] *L'apôtre Paul*, deuxième édition, page 132.

l'ont pas assez pénétré ; et les délicats de la terre, qui ont, disent-ils, les oreilles fines, sont offensés de la dureté de son style irrégulier. N'en rougissons pas. Le discours de l'apôtre est simple, mais ses pensées sont toutes divines. S'il ignore la rhétorique, s'il méprise la philosophie, Jésus-Christ lui tient lieu de tout ; et son nom qu'il a toujours à la bouche, ses mystères qu'il traite si divinement, rendront sa simplicité toute puissante. Il ira, cet ignorant dans l'art de bien dire, avec cette locution rude, avec cette phrase qui sent l'étranger, il ira en cette Grèce polie, la mère des philosophes et des orateurs ; et malgré la résistance du monde, il y établira plus d'églises que Platon n'y a gagné de disciples par cette éloquence qu'on a crue divine. Rome même entendra sa voix : et un jour cette ville maîtresse se tiendra bien plus honorée d'une lettre du style de Paul, adressée à ses concitoyens, que de tant de fameuses harangues qu'elle a entendues de son Cicéron. »

Un tel langage, la science exégétique ne saurait l'ignorer. Depuis Paul et les auteurs des divers livres du Nouveau Testament, nous sommes en possession d'un idiome à part. Cet idiome hellénistique est un grec de décadence, un dérivé du dialecte commun du premier siècle, écrit par des hommes sujets à toutes sortes de provincialismes, d'hébraïsmes, d'aramaïsmes, et préoccupés avant tout d'exprimer nettement leur foi en l'évangile de Jésus-Christ leur Sauveur. Cette langue a été l'objet d'études poursuivies, de Théodore de Bèze à Winer. M. Edmond Stapfer lui a consacré quelques pages utiles à consulter dans l'*Encyclopédie Lichtenberger*. Le moment serait venu de doter notre public français et d'une grammaire et d'un dictionnaire du grec du Nouveau Testament. Peut-être nous en chargerons-nous un jour, si personne ne nous devance et surtout si Dieu le permet.

LA CONSCIENCE MORALE

AU POINT DE VUE CHRÉTIEN

PAR

LOUIS ÉMERY

Πάντα θεῖα καὶ ἀνθρώπινα πάντα.

Si, en tête de ce bref exposé de notre conception de la conscience morale, de ses caractères et de sa genèse, nous avons inscrit cette sentence bien connue d'Hippocrate, ce n'est point que nos recherches sur cette faculté caractéristique de l'être humain aient abouti à des conclusions panthéistes. C'est pour marquer la conviction où nous ont conduit nos études historiques et psychologiques, que l'action de Dieu sur l'homme n'a point ce caractère mécanique et extérieur que lui attribuent la dogmatique traditionnelle et l'opinion populaire des Eglises. Lorsqu'on examine l'œuvre des hommes qui ont prétendu parler et agir de par la volonté divine, on s'aperçoit que cette œuvre est en grande partie déterminée par le milieu physique et historique au sein duquel elle a vu le jour. Dieu est sans doute toujours agissant dans la nature et dans l'histoire — c'est du moins la conviction du chrétien, — mais cette action n'a rien de surnaturel, au sens que l'on donne ordinairement à ce mot. Dans la nature, son action est naturelle, en ce sens qu'elle produit tous les effets voulus par la volonté divine, suivant des modes stables, déterminés par celle-ci : dans l'histoire de l'humanité, son action sur les individus, facteurs de cette histoire, est toujours psychologique, morale; nous entendons par là que, dans la vie spirituelle de l'homme, il est absolument impossible de tracer une ligne de démarcation entre, d'une part, ce qui est le produit de la causalité divine, et, d'autre part, ce qui est le résultat commun de la volonté humaine individuelle et du milieu ambiant. Aussi peut-on également bien envisager la vie des grands initiateurs religieux, Jésus en tête, au point de vue religieux ou au point de vue moral : au point de

vue religieux, comme dirigée, inspirée par Dieu, et par suite, comme une révélation divine plus ou moins complète; au point de vue moral, comme le produit de la volonté humaine et des circonstances au sein desquelles elle agit. On comprend donc que le philosophe grec ait pu dire que toutes choses sont à la fois divines et humaines, divines par leur cause première et par leur but dernier, humaines par le caractère de leur genèse et de leur développement. Cela est particulièrement vrai de la conscience morale, comme nous allons essayer de le montrer dans les pages qui suivent, pour autant que nous le permet l'espace dont nous disposons ici.

Que désigne-t-on par ce terme de conscience morale?... En philosophie, le mot de conscience a deux acceptions fondamentales. Tantôt il signifie le sentiment que l'homme a de son *moi* dans les divers phénomènes de sa vie spirituelle; conscience est alors synonyme de personnalité. Tantôt ce mot indique ce sens ou cette faculté de l'âme qui distingue le bien du mal, approuve et ordonne le bien, blâme et interdit le mal. C'est en employant le mot dans cette seconde acception, que Pascal a dit de la conscience qu'elle était le meilleur livre de morale que nous ayons, et que Lacordaire la définissait en disant : « la raison n'est que la vue du bien, la conscience en est le sentiment ». S'il est étrange, à première vue, que le même mot ait reçu en philosophie deux significations aussi différentes (nous laissons de côté les autres acceptions courantes dérivées de ces deux principales), cela s'explique pourtant. Si, dans la conscience (*Bewusstsein* ou *Selbstbewusstsein*), nous prenons connaissance de nous, de notre moi, comme un être distinct d'autres êtres, dans la connaissance morale (*Gewissen*) nous prenons connaissance ou conscience de notre moi comme être moral, comme dépendant d'une volonté supérieure, d'une loi qui s'adresse à notre volonté. Ce qui semble confirmer cette explication, c'est qu'en grec (συνείδησις) et en latin (*conscientia*) comme en français, le sentiment du moi et le sens moral sont désignés par un même vocable

Il n'est pas sans intérêt de noter en passant que l'Ancien Testament n'a pas de mot correspondant à celui de conscience morale. (Parfois, le mot cœur, לֵב, est employé dans un sens assez voisin de notre mot conscience, par exemple Psaume XVI,7; XXVII, 8). Ce fait est dû sans doute à l'influence profonde de la loi écrite sur l'esprit de l'Israélite pieux, influence dont le résultat était une assimilation si complète de la loi intérieure avec la loi extérieure, que les ordres de la première apparaissaient simplement comme l'écho, le souvenir des prescriptions détaillées de la seconde. D'autre part, quand la conscience parlait avec une netteté et une force particulières, quand elle donnait à l'individu des défenses ou des ordres non contenus dans la loi écrite, elle apparaissait aux Israélites fidèles, par suite de leur déterminisme religieux, comme la voix même de Dieu.

Les Evangiles ne mettent jamais non plus le mot de conscience dans la bouche de Jésus-Christ, ce qui se comprend également. Par suite de l'intimité de la perfection de sa communion avec Dieu, ce que nous appelons la conscience morale était pour Jésus la voix même de Dieu, de son Père céleste, lequel se révélait continuellement à lui par ce moyen direct; c'était plus encore, c'était Dieu en lui, Dieu spirituellement et substantiellement présent en lui : aussi ne pouvait-il lui venir à l'idée de donner un autre nom que cette appellation religieuse à cette voix intime qui le guidait et le soutenait dans l'accomplissement de sa mission. Ses disciples n'ont pas eu les mêmes raisons de laisser de côté l'idée et le mot de conscience morale, et le terme συνείδησις revient à plus d'une reprise dans les écrits apostoliques par exemple Actes XXIV, 16; Romains II, 15; 1 Corinthiens X, 29; 2 Corinthiens I, 12; 1 Pierre II, 19; Hébreux X, 22. Le fait que l'on a donné un nom spécifique à cette voix secrète de l'âme dénote sans doute un progrès dans la connaissance de l'homme par l'homme, mais il est en même temps un signe de l'imperfection de sa vie religieuse.

* * *

Il est malaisé de donner une définition claire et précise de ce que l'on appelle la conscience morale, par suite de la complexité des faits groupés et désignés par cette expression ; aussi préférons-nous en venir tout droit à l'énumération et à la description de ces faits.

J'ai un travail à livrer pour demain, et pour l'achèvement duquel j'ai besoin de toute mon après-midi. Des amis auxquels je suis fort attaché et dont je goûte beaucoup la compagnie viennent me proposer de faire avec eux une partie de promenade. J'ai bien envie d'aller avec eux, d'autant plus que le temps est charmant. Mais j'entends en moi-même comme une voix qui me dit : n'y va pas et achève ton travail. Je ne l'écoute pas et je vais, mais je ne jouis pas complétement de ma promenade ; il me semble entendre en moi-même un reproche continuel de m'être laissé aller à mon désir et d'avoir négligé mon travail. — Je reviens un soir d'hiver tard à mon logis ; sur la grand'route, déserte à cette heure, je rencontre un homme étendu au bord d'un fossé ; il fait froid, j'ai hâte de rentrer et j'aimerais bien passer outre, mais il y a en moi un je ne sais quoi qui ne veut pas que je passe outre, et qui m'ordonne de réveiller cet homme qui paraît dormir et de le ramener chez lui. Je suis cet ordre : j'accompagne cet individu à son domicile ; je rentre dans le mien à moitié gelé avec une impression de contentement. — Un autre soir, après avoir terminé mon labeur quotidien, je prends un roman pour me délasser. Le roman est fort attachant ; je brûle d'en savoir le dénouement, et je continue à lire malgré l'heure avancée et une certaine fatigue des yeux. J'entends bien en moi comme

un reproche de me laisser aller à ma passion pour la lecture ; mais je ne m'en inquiète pas et je continue. Quand j'ai fini mon roman et vais me coucher, j'éprouve, outre un sentiment de lassitude physique, un certain mécontentement de moi-même ; je regrette de n'avoir pas suivi cette suggestion intérieure. — Il va y avoir une élection dans ma petite ville : A. et B. sont en compétition. A. est un de mes amis, et s'il est nommé, il m'a promis d'user de son influence pour me faire obtenir une place convoitée par moi depuis longtemps. B. n'est pas un de mes amis et je ne le connais pas personnellement : mais il passe pour un homme de talent et d'énergie, et sa conduite est parfaitement honorable. Mon désir est de voter pour A. ; mais, il y a désaccord en moi à cet égard : je suis invité formellement à voter pour B., par une volonté intérieure qui commande à la mienne... Eh bien, cette voix intérieure qui est en moi et qui n'est pas moi, qui tantôt me blâme, tantôt m'approuve dans ma conduite, qui me défend ceci, m'ordonne cela, c'est précisément ce que l'on appelle la conscience morale. C'est ainsi une faculté de mon esprit, puisque je prends connaissance de ses opérations, de ses jugements, de la même manière que de mes autres facultés, sentiment, intelligence, volonté, mémoire, etc., et c'est, en même temps, quelque chose qui m'apparaît comme l'expression d'une autre volonté, d'un autre esprit que le mien, puisqu'elle contredit ma volonté personnelle, mon désir.

Le propre de cette faculté spéciale est donc, comme le montrent les quatre exemples cités plus haut, d'exercer à l'égard de la conduite, c'est-à-dire de l'activité libre de son possesseur, une sorte de contrôle. Ce contrôle est législatif ou judiciaire : elle commande ou elle juge. Remarquons tout d'abord que ses ordres ou ses jugements ne revêtent jamais la forme de lois générales, de déclarations de principe. Ce que nous appelons, dans le langage courant, les lois morales, ne sont point, comme on se l'imagine, formulées telles quelles par la conscience morale, mais par la raison travaillant sur les données fournies par l'expérience, la réflexion et surtout par la conscience morale elle-même. Ce qui le prouve, c'est que la conscience donne, dans certains cas, son approbation à la transgression de telle ou telle loi morale. La plupart des cas de conscience sont précisément produits par l'apparente contradiction qui se présente parfois entre les lois morales générales et les indications de la conscience. Par exemple, le mensonge est interdit par la loi morale : mais voici que vous êtes appelé à donner asile à un proscrit, à un proscrit pour une juste cause ; vous le cachez soigneusement dans votre maison. Arrivent les gendarmes qui vous demandent des renseignements sur le chemin pris par le proscrit qu'ils poursuivent. Faut-il le livrer ou mentir ?... huit fois sur dix, la conscience ne blâmera point le mensonge qui sauvera ce proscrit. Les prononcés de la conscience sont donc toujours relatifs à des cas particuliers, et ne visent que ces cas-là.

La conscience morale exerce tour à tour le pouvoir législatif et le

pouvoir judiciaire ; elle est antécédente ou conséquente. Comme antécédente ou législative, la conscience donne des ordres de conduite, et les donne ordinairement sous une forme négative : tu ne dois pas. Les cas où la conscience fonctionne comme autorité législative peuvent tous être ramenés à la formule suivante : à un certain moment, ma volonté peut prendre deux directions différentes, *ab* et *ac* : mon inclination naturelle me poussant à prendre la direction *ab*, la conscience morale se prononce directement ou indirectement pour la direction *ac*. Comme autorité judiciaire ou conséquente, la conscience porte des jugements d'approbation ou de désapprobation sur mes actes, mes paroles, mes pensées, mes sentiments, pour autant qu'ils sont ou du moins qu'ils m'apparaissent comme produits par mon activité volontaire. Ainsi, par notre conscience morale, nous jugeons nous-même notre propre conduite, et, chose curieuse, quand nous la blâmons, c'est quand nous nous sommes laissés aller à nos inclinations naturelles, tandis que, lorsque nous l'approuvons, elle nous a coûté un effort de volonté. Sous l'empire de ce blâme nous ressentons une impression de malaise, et, la plupart du temps, un regret de ce que nous avons fait ; quand, au contraire, notre conscience nous approuve, nous sommes heureux d'avoir agi comme nous avons agi. Ce malaise ou ce regret, tout comme ce contentement, ont un caractère très spécial : ils sont très différents soit du regret ou de la tristesse qui suivent un malheur, un insuccès, l'omission d'une occasion avantageuse, soit de la joie que nous causent la réussite d'une affaire ou la satisfaction de nos désirs. Ces jugements que notre conscience porte sur nos actes et nos sentiments sont donc indépendants de ce que l'on appelle couramment nos intérêts personnels. Cela est si vrai que notre conscience condamne parfois ce qui est favorable à notre intérêt, et approuve ce qui lui est contraire, que « le remords enfonce parfois en plein succès sa dent vengeresse dans notre âme, tandis qu'un sourire vient éclairer le juste persécuté. »

Les ordres de la conscience, tout comme ses jugements, ne sont pas dictés par notre intérêt personnel. Ce qui le montre, c'est qu'ils revêtent une forme très différente des avertissements que nous donne notre raison par rapport à nos intérêts privés. En pareil cas, la raison ne nous donne pas des ordres, mais des avis, des conseils, et elle le fait d'une manière hypothétique : « Si tu veux devenir riche ou occuper une haute position politique, il te faut faire ceci ou cela », voilà comment la raison parle. La conscience morale, elle, est absolue, impérative, catégorique : « Fais ceci, ne fais pas cela », nous dit-elle, sans nous donner, comme le fait la raison, des motifs à l'appui de ses prononcés. Elle se présente ainsi à l'homme avec un caractère d'autorité souveraine, ne relevant que d'elle-même, et dédaigneuse d'alléguer des raisons en sa faveur.

A ce caractère impératif des prononcés de la conscience, se joint ce qu'on peut appeler leur caractère spontané. Lorsqu'il s'agit de choisir la conduite la

plus conforme à nos intérêts, nous avons besoin de réflexion et d'attention; notre intelligence ne nous indique pas immédiatement les décisions à prendre, les voies à suivre, et surtout, elle ne nous les indique qu'après sollicitation de la volonté. La conscience, au contraire, se prononce spontanément, sans réflexion préalable, sans impulsion de la volonté. Ce n'est que dans des cas très rares que la conscience hésite ou ne se prononce pas sur la conduite à adopter, et où le difficile, comme le disait Joseph de Maistre, n'est pas de faire son devoir mais de le connaître.

Ce caractère spontané de l'activité de la conscience morale, son opposition à notre volonté naturelle ont pour résultat de nous la faire apparaître comme l'organe, l'expression d'une volonté autre que notre volonté propre, et supérieure à elle. Vis-à-vis d'elle, nous sentons que notre devoir est d'obéir. Nous avons beau nous insurger contre cette autorité qui nous condamne, nous trouble; nous nous sentons son obligé. En même temps qu'obligé, nous nous sentons libre vis-à-vis de notre conscience. Nous avons le sentiment qu'il est en notre pouvoir d'obéir ou de désobéir à ses injonctions. Lorsqu'après avoir failli à ses ordres, nous essayons de nous disculper en mettant notre faute sur le compte de notre tempérament, de notre éducation, des circonstances, elle persiste à affirmer que si nous l'avions sérieusement voulu, nous aurions pu faire ce qu'elle nous commandait ou nous abstenir de ce qu'elle nous interdisait; et, bon gré, mal gré, nous sommes forcé de lui donner raison.

Un nouveau trait à relever, c'est que les jugements émis par la conscience sur nos paroles et nos actes ne sont jamais basés sur leurs résultats, mais sur l'intention qui y a présidé. C'est ainsi que deux actions absolument semblables dans leurs conséquences pourront être appréciées par la conscience d'une façon très différente, l'une comme bonne, l'autre comme mauvaise, ou, du moins, comme ayant une valeur morale inférieure. Voici, par exemple, deux personnes, possédant une fortune égale, et qui donnent chacune, vingt francs pour la même œuvre de bienfaisance; mais l'une le fait par charité, par un intérêt véritable pour cette œuvre, l'autre, par vanité, pour faire figurer son nom sur les listes de souscription. L'action de la première personne sera approuvée par sa conscience, celle de la seconde personne sera désapprouvée dans son motif. C'est parce que le jugement de la conscience sur notre conduite est basé sur une connaissance exacte des faits et des circonstances, qu'il a à nos yeux une autorité que nous sommes toujours forcé de lui reconnaître, tandis que nous pouvons fréquemment récuser comme mal fondé le jugement d'autrui sur nous.

Un caractère des appréciations morales de la conscience, et que l'on a pas suffisamment remarqué, c'est qu'elles n'ont jamais pour objet direct la personne ou les actes d'autrui. Une observation minutieuse montre que notre conscience n'approuve ni ne condamne jamais ce qui a lieu en dehors de toute participation

de notre volonté. Seulement, — et c'est là ce qui a fait croire que notre conscience jugeait aussi autrui — suivant la conduite d'autrui, ses paroles ou ses actes, la conscience morale nous impose une certaine attitude à prendre vis-à-vis de cette conduite. Par exemple : dans une conversation à laquelle vous prenez part, deux ou trois de vos interlocuteurs soutiennent l'opinion qu'il faut que jeunesse se passe, que les femmes, le jeu et le vin doivent avoir, dans la vie de l'étudiant, une place à côté de l'étude. Votre conscience ne désapprouvera pas directement cette opinion, mais elle vous obligera, vous qui en avez une différente, une opposée, à l'affirmer et à la défendre courageusement. Ce qui montre la vérité de notre thèse, c'est que, lorsque la conscience n'a point d'ordres à nous donner relativement à notre conduite à l'égard d'autrui, elle se tait absolument sur la conduite d'autrui. Si alors nous jugeons, ce n'est pas notre conscience morale qui juge, mais nous-même, c'est-à-dire notre raison, qui elle aussi émet des jugements moraux.

Enfin, dernier caractère à remarquer, la conscience morale varie soit en intensité, soit en contenu. Son contenu est variable en ce sens que ses jugements et par conséquent aussi ses ordres ne sont pas partout identiques, mais changent, non pas seulement selon les siècles, les climats et les degrés de civilisation, mais aussi selon l'âge, le caractère, le rang social, le sexe des individus. Chez les Turcomans, par exemple, le vol est honoré, et les tombeaux de voleurs célèbres sont le but de pèlerinages. Les Grecs ne condamnaient pas les amours d'Alcibiade. La conscience musulmane autorise la polygamie et l'esclavage. Certaines tribus cafres pratiquent sans remords l'abandon des parents, quand ceux-ci sont devenus incapables de travail. La conscience anglaise blâme plus vivement le mensonge que la conscience égyptienne. Le sentiment de ce que l'honneur défend est bien plus affiné chez une personne bien élevée que chez un pauvre diable grandi dans la misère et dans le vice. La conscience morale des femmes est plus accessible à des considérations de pitié et de sympathie qu'à celle d'une exacte justice. Il est inutile de multiplier les exemples de ces variations morales; il suffit de comparer les hommes entre eux et avec nous, pour constater dans leurs sentiments et jugements moraux des différences importantes, à côté, il est vrai, d'analogies plus considérables encore.

La conscience morale varie aussi en intensité, c'est-à-dire qu'elle ne parle pas toujours avec la même force. Cette variation quantitative, si l'on peut s'exprimer ainsi, ne correspond pas exactement à la variation qualitative. Tandis que la qualité de la conscience morale tient surtout au milieu dans lequel s'est développé l'individu, aux circonstances par lesquelles il a passé, son intensité ou sa force dépend surtout de l'usage pratique que l'individu fait des jugements et des ordres de sa conscience. Plus il en tient compte dans sa conduite, plus

ces jugements et ces ordres se présentent à son esprit avec netteté et avec force : moins il les observe, moins vivement aussi la conscience les énonce. Ainsi, la conscience d'un Indien ou d'un Arabe peut être plus vivante que celle d'un Européen civilisé du meilleur monde, et la conscience de ce dernier avoir cependant un contenu moral plus développé. Il y a toutefois une relation entre l'intensité de la conscience morale et son contenu ; sans doute, comme nous le verrons plus tard, ce contenu est tout d'abord donné à l'individu, donné par l'éducation (au sens le plus général du mot) qu'il reçoit. Mais ensuite, ce contenu s'augmente ou diminue de lui-même suivant l'usage qu'en fait l'individu. Plus l'homme obéit aux ordres de sa conscience, plus celle-ci grandit, non seulement en force, mais en étendue ; elle devient plus fine et plus délicate dans la perception du mal, plus exigeante dans ses commandements. Plus l'homme, au contraire, méprise les indications de sa conscience, plus celle-ci diminue d'intensité et d'étendue. Elle arrive ainsi à se taire en des circonstances où jadis elle se prononçait vivement. Peut-elle se taire absolument, c'est-à-dire disparaître de la vie spirituelle de l'homme?—le cas doit être rare, et, s'il se présente parfois, il est le plus sûr indice que le sujet d'une pareille anomalie n'est plus un être humain, qu'il n'a plus aucune liberté pour réagir contre ses passions et ses instincts, et qu'il s'est ravalé ainsi au niveau de la brute.

Ces variations de la conscience morale nous montrent que celle-ci est toujours proportionnée à l'état spirituel et social de son porteur. Autant il y a d'individus différents, autant il y a de consciences diverses. Chaque homme a sa conscience et la conscience de l'un ressemble à celle de l'autre dans la mesure où celui-ci ressemble à celui-là. En même temps que proportionnée, relative à l'état réel de chacun, la conscience représente toujours un idéal supérieur à cette réalité. Nous ne voulons pas dire que la conscience morale, comme telle, tient sans cesse présent aux yeux de notre volonté un certain idéal de conduite ; les conceptions vastes, les principes généraux ne sont point le fait de la conscience morale ; mais chacun de ses jugements, chacune de ses prescriptions tend à nous élever au-dessus de notre état moral actuel. Elle veut nous conduire plus haut, toujours plus haut, et, effectivement, elle perfectionne et élève toujours plus l'état moral de celui qui se laisse mener par elle.

Ce qui nous fait croire et dire que la conscience morale nous trace, dans ses grands traits, un idéal de vie, c'est ce fait-ci : involontairement l'imagination de l'homme construit, d'après les données de ses instincts, de ses désirs, de son intelligence, de sa conscience, un certain idéal de vie plus ou moins précis dans ses contours. Dans la mesure où cet idéal est moralement supérieur à la réalité, la conscience morale prend fait et cause pour lui, en nous y obligeant. De plus, comme cet idéal s'ennoblit et se sanctifie à mesure que

nous obéissons aux prescriptions de notre conscience, on comprend aisément que nous rapportions à celle-ci la formation de cette vie idéale dont elle fournit d'importants éléments.

* * *

Jusqu'à présent, nous n'avons parlé que des caractères formels avec lesquels nous apparaissent les faits spirituels intimes que l'on désigne par le terme commun de conscience morale. Nous avons vu que ces faits consistaient en appréciations et en ordres relatifs à notre libre activité, et revêtaient une forme bien spécifique. Il nous faut voir maintenant s'il y a, non plus dans la forme, mais dans le contenu de ces ordres et appréciations, certaines tendances, certains caractères communs. Or, tel est bien le cas. Les ordres et les jugements de la conscience morale montrent, au sein de leurs diversités innombrables et parfois même de leurs contradictions, deux points communs. Ils tendent tous, en premier lieu, à subordonner le bien-être de l'individu au bien-être du groupe social dont il fait partie; en second lieu, à favoriser la domination de notre esprit, de notre volonté réfléchie, sur nos désirs naturels et nos appétits physiques.

Examinons d'abord la première de ces affirmations. Sa vérité ressort de l'étude soit des peuples sauvages, soit des nations civilisées. Chez les premiers, le contenu de la conscience morale est presque uniquement social, c'est-à-dire que la conscience se borne à désapprouver et à interdire les actes de nature à diminuer la prospérité générale de la tribu, à approuver et à commander ce qui contribue directement à l'existence de celle-ci. Aux yeux des Indiens de l'Amérique, par exemple, les vertus capitales sont l'obéissance et la fidélité aux chefs, la bravoure en face de l'ennemi ; ce que leur conscience condamne, c'est la lâcheté, la désobéissance aux chefs, les actes de brigandage entre compagnons de la même tribu, la transgression des coutumes traditionnelles. Ce caractère social des lois morales se manifeste, entre autres, par le fait que, chez les peuples d'un développement moral insuffisant, la conscience autorise, à l'égard d'étrangers, mainte façon d'agir qu'elle condamne vis-à-vis du compatriote. La conscience israélite, pour ne citer qu'un exemple, autorisait le prêt à intérêt à l'égard de l'étranger, mais non entre Israélites. A mesure que l'état social se développe et s'organise, nous voyons la conscience augmenter ses exigences à l'égard de l'individu et toujours représenter, en face de ses désirs personnels, les intérêts croissants de l'état social. Un grand nombre, pour ne pas dire la plupart des jugements moraux, ne font qu'exprimer les conditions d'existence de la société ; le vol, le mensonge, l'adultère, la médisance, la transgression des lois civiles ne sont condamnés par la conscience que parce qu'ils constituent des modes de conduite antisociaux ; le respect de la propriété et de l'honneur du prochain, la véracité, l'obéissance

à la loi, la justice, la bienveillance, la patience sont approuvés par la conscience parce que ces modes de conduite contribuent au maintien et au développement paisible de la vie sociale.

Le rôle social de la conscience morale est particulièrement intéressant à étudier au sein des nations civilisées modernes, à cause de la complexité des relations qui existent entre les individus et les divers groupes sociaux, tels que la famille, la classe sociale, l'Eglise, l'Etat et les autres genres d'association. Dans les nombreux conflits qui surgissent soit entre les intérêts individuels et les intérêts sociaux, soit entre ces derniers eux-mêmes, l'observation permet de reconnaître clairement le principe d'appréciation de la conscience morale : toujours et partout elle subordonne l'intérêt de la collectivité la plus petite à celui de la collectivité la plus grande. Par conséquent toutes les fois que les intérêts d'un seul individu se trouvent en conflit avec ceux de plusieurs individus ou d'un groupe social quelconque, la conscience morale prend parti pour ceux-ci contre ceux-là. Prenons quelques exemples.

Un père de famille trouve son plus grand plaisir à passer ses soirées au cercle avec ses amis, tandis que les intérêts de sa famille exigeraient qu'il passât ses soirées au milieu des siens. Dans ce cas, la conscience prendra parti pour la famille contre l'individu. — Un jeune homme au caractère impatient et indiscipliné est membre d'une société d'étudiants ; mais il ne veut pas s'astreindre aux obligations, non immorales s'entend, qu'impose la société à ses membres ; il veut jouir de tous les privilèges de membre de la société sans s'acquitter de tous ses devoirs. La conscience morale de ce jeune homme se prononcera contre lui et en faveur de la société. — Une élection va avoir lieu dans votre arrondissement. Le candidat le plus capable intellectuellement et moralement est un avocat qui, il y a quelques mois, plaidant contre vous, vous a fait perdre un procès, et a piqué votre amour-propre. Vous pouvez vous venger en luttant de toutes vos forces contre la réussite de sa candidature. Mais votre conscience morale, se prononçant contrairement à votre désir personnel, vous recommandera de voter pour lui.

Dans ces trois exemples, nous voyons la conscience morale défendre, contre les intérêts personnels d'un individu, des intérêts plus complexes et plus généraux, ceux de la famille, ceux d'une libre association, enfin ceux de la patrie ou de la cité. Si nous considérons maintenant le rapport des collectivités sociales devant le tribunal de la conscience, nous constaterons que, lorsqu'il y a conflit entre les intérêts d'une famille et ceux d'une classe de citoyens, entre ceux d'une classe de citoyens et ceux de l'Etat, entre ceux de l'Etat et ceux de l'humanité, ce tribunal intérieur se prononcera toujours en faveur des intérêts de la collectivité la plus grande. Exemples : La guerre vient d'éclater, il faut partir pour la frontière. Un père de famille soldat, mais seul soutien des siens, pourrait réussir à se faire dispenser du service ; il boite très légèrement, ce

qui, du reste, ne l'empêche pas d'être fort bon marcheur. Que choisir entre les intérêts de sa famille et ceux de la patrie?—la conscience se prononcera pour la patrie. — Jean-Louis, député au Grand Conseil de son canton, est membre d'une association politique. Une votation importante va avoir lieu dans le canton. Le comité central et la majorité des membres de l'association recommandent de voter oui, car un vote contraire pourrait amener au pouvoir le parti opposé. Une étude sérieuse et impartiale de la question soumise au vote du peuple a conduit Jean-Louis à la conviction que, dans ce cas particulier, son parti a tort et que le bien du pays commande un vote négatif. Entre les intérêts du parti et ceux du pays, lesquels sacrifier?... la conscience n'hésite pas à dire : les premiers, ceux du parti. — On connaît l'histoire d'Aristide et de Thémistocle. Celui-ci proposait une résolution importante qui exigeait le secret. Tout d'une voix, l'assemblée chargea Aristide d'en prendre connaissance et de décider pour elle-même. Aristide déclara que le projet était très utile mais très injuste, et le peuple, sans en savoir davatange, le rejeta. Il s'agissait, paraît-il, de brûler tous les vaisseaux des alliés, alors réunis au port de Pagase, ce qui eût fait d'Athènes la seule puissance maritime. Dans ce cas, Aristide avait à se prononcer entre les intérêts généraux de la Grèce d'une part et ceux de la république athénienne d'autre part ; sa conscience l'inclina dans le premier sens. La conscience morale établit ainsi une hiérarchie de devoirs correspondant à la hiérarchie des groupes sociaux.

Mais ici peut se présenter un malentendu qu'il importe de prévenir. Faire de l'intérêt de la société le suprême devoir, nous dira-t-on, n'est-ce pas réduire la morale au respect des exigences et des vœux, légalement constatés, de la société, et par suite déifier celle-ci? Et l'histoire ne nous montre-t-elle pas que, si l'acquiescement de l'individu aux exigences et aux vœux de la société est, en général, bon et utile à celle-ci, il lui est funeste en certaines occasions? Ne nous montre-t-elle pas que le progrès moral de la société se fait toujours au moyen d'individus, qui, forts de l'appui de leur conscience, refusaient de se soumettre aux lois et aux usages établis par la collectivité sociale dont ils faisaient partie?... Et du reste, ne se présente-t-il pas dans la vie ordinaire une foule de cas où la conscience prend parti pour les droits de l'individu contre ceux de la famille, de l'Etat ou de l'Eglise, où, en un mot, elle se range du côté de la collectivité la plus restreinte contre la plus grande et la plus compréhensive? Un père de famille, par exemple, passant au bord d'une rivière, y voit tomber un enfant qui, privé de secours, va sûrement se noyer. Ce père est bon nageur sans doute, mais il est le seul soutien des siens, l'eau est froide et il risque une fluxion de poitrine. Que lui dira sa conscience?... neuf fois sur dix, elle lui ordonnera de tout faire pour sauver cet enfant. N'est-ce pas alors l'intérêt de l'enfant, donc d'un seul individu, que la conscience défend ici contre l'intérêt d'une famille entière?...

A première vue, oui, mais pas en réalité : ce que la conscience défend ici contre l'intérêt d'une famille particulière, c'est l'intérêt de la société en général, laquelle ne peut subsister sans l'esprit de désintéressement et de sacrifice. L'enfant qui se noie est ici le représentant de la classe des malheureux, de tous ceux qui ont besoin de secours, et il importe à la société que les intérêts de cette classe nombreuse de personnes ne soient pas sacrifiés à ceux d'une seule famille, donc d'un groupe bien plus restreint d'individus.

Nous citerons encore trois exemples pour montrer que notre formule des principes d'appréciation de la conscience morale se justifie dans toutes les circonstances, quoique, à première vue, celles-ci aient parfois l'air de la démentir.

Les ouvriers charpentiers de la ville de X. ont décidé la grève générale, en vue d'obtenir une augmentation de salaire que les patrons leur ont jusqu'à présent refusée. Pour arriver à leur but, ils empêchent, par la force, de travailler quelques-uns de leurs camarades qui ne prennent pas part à la grève. La conscience de ces ouvriers autoritaires approuve-t-elle leur manière d'agir, au cas même où leurs réclamations seraient fondées?... Non, car au-dessus de l'intérêt général d'une classe spéciale de travailleurs, il y a l'intérêt général de tous les travailleurs, lequel réclame la liberté du travail, et c'est cet intérêt général, représenté dans ce cas spécial par une poignée d'ouvriers non grévistes, que représente et défendra la conscience morale. D'autre part, il peut arriver que la conscience qui, chez les grévistes, condamne leurs attentats à la liberté du travail, condamnera en même temps, chez les ouvriers qui continuent à travailler, leur abstention de la grève. Supposons, en effet, que le principe de celle-ci soit juste, qu'après de nombreuses et infructueuses tentatives d'arrangement, ce soit le seul moyen pour une certaine catégorie d'ouvriers d'obtenir un salaire plus raisonnable. L'ouvrier qui n'adhère pas à la grève, que fait-il dans ce cas? Il préfère son intérêt personnel ou celui de sa famille aux intérêts plus importants de tous ses camarades et de leurs familles : voilà pourquoi la conscience condamne son égoïsme.

Une église réformée a une confession de foi qui date du XVIe ou du XVIIe siècle ; un de ses pasteurs actuels est arrivé à la conviction que cette confession de foi contient des affirmations contraires au christianisme authentique. Il cesse de la lire au culte public ; il prêche des doctrines qu'elle ne contient pas ou même qu'elle répudie expressément. De là, dans l'église, du trouble, de l'agitation, de l'inquiétude : un grand nombre de fidèles parlent de se séparer si le pasteur n'est pas destitué. Des amis prudents interviennent et conseillent au pasteur le silence, l'adhésion extérieure au symbole officiel ; ils lui font voir qu'il s'agit de l'union intérieure de l'église, de son existence

même. Que dira la conscience du pasteur?... se prononcera-t-elle pour le pasteur ou pour la communauté?... Pour le pasteur, parce qu'il s'agit ici de maintenir les droits de la vérité, lesquels importent bien plus à l'humanité que le maintien de telle ou telle communauté religieuse.

Un gouvernement vient de prendre, avec l'appui de la masse du peuple, une mesure odieuse ou illégale (par exemple la révocation de l'édit de Nantes, le coup d'état du 2 décembre, la suppression du droit de réunion et d'association garanti par la constitution, etc.). Comme officier ou fonctionnaire, le citoyen C. est appelé à concourir à l'exécution de ces mesures, officiellement promulguées par le gouvernement légal. Quelle voie de conduite lui dictera sa conscience?... Elle lui ordonne de refuser l'obéissance à l'autorité, alors même qu'elle est appuyée par la majorité de la nation, parce qu'au-dessus de la volonté collective d'une nation, il y a les intérêts de l'humanité en général, intérêts qui exigent le respect de la justice, même par un peuple tout entier. — Dans ces deux derniers cas, la conscience morale approuve la résistance individuelle contre l'intérêt particulier d'une Eglise ou d'un Etat, parce que la cause de l'individu est la cause même de l'humanité, dont les intérêts supérieurs exigent le respect de la vérité et de la justice.

On objectera encore contre la justesse de la formule que nous avons donnée de la tendance sociale de la conscience, qu'à plus d'une reprise celle-ci s'est trompée, et que par conséquent, l'homme qui a suivi ses ordres, a nui à des intérêts fort importants, et l'on citera à ce propos les excès de fanatisme politique ou religieux. Mais ici même notre formule se montre juste, car l'intérêt suprême de l'humanité exige que l'homme fasse tout ce qu'il croit être son devoir, et se refuse à faire tout ce qu'il y estime contraire. Les avantages de ce principe sont si grands qu'il importe absolument de n'y pas porter atteinte, car les conséquences fâcheuses de ce principe sont minimes en comparaison des désastres moraux qui en suivraient l'abandon. Obéir en tout et partout à sa conscience n'est du reste que l'expression morale de ce principe religieux : il vaut mieux obéir à Dieu qu'aux hommes. A ce propos, l'on s'étonnera peut-être que, dans la hiérarchie des devoirs au point de vue de la conscience morale, nous n'ayons pas mentionné les devoirs envers Dieu et ne les ayons pas placés au-dessus des devoirs envers l'humanité, comme formant une catégorie supérieure. Mais il est à remarquer que nos devoirs envers Dieu se résument en un seul : faire notre devoir, tel que la conscience nous le prescrit, et qu'il ne peut jamais y avoir conflit entre, d'un côté, nos devoirs envers l'humanité, et de l'autre, nos devoirs envers Dieu. Nous verrons plus tard pourquoi il en est ainsi.

Si les prononcés de la conscience visent à subordonner les intérêts de la collectivité la plus restreinte à ceux de la collectivité la plus grande, quand il y a, pour le sentiment de l'individu, conflit entre ces deux sortes d'intérêts,

il est à noter que, lorsqu'il y a conflit d'intérêts entre deux collectivités du même ordre, la conscience se prononce en faveur de la collectivité à laquelle appartient l'individu. Ainsi, une mère de famille qui négligerait ses propres enfants pour s'occuper de ceux d'une voisine ne serait pas approuvée par sa conscience. En cas de guerre entre mon pays et un pays voisin, ma conscience m'ordonnera de porter les armes en faveur de mon pays. Y a-t-il conflit entre mon intérêt personnel et l'intérêt absolument personnel d'un mien voisin, ma conscience ne s'opposera point à ce que je défende mon intérêt. Il va sans dire que dans tous ces cas et leurs analogues, il faut réellement qu'il n'y ait en présence que les intérêts de deux individus ou de deux collectivités de même ordre. Comme, en cas de conflit d'intérêts, l'homme est naturellement enclin à faire prévaloir les siens, qu'il ait raison ou non, il est fort rare que la conscience morale ait l'occasion de nous obliger à défendre nos propres intérêts contre ceux d'autrui. Aussi n'a-t-on pas assez remarqué ce fait que, lorsqu'il y a conflit entre intérêts du même ordre, la conscience morale nous autorise à défendre ceux qui nous touchent de plus près. Il est par contre évident que la conscience défend presque toujours contre nous-mêmes les intérêts d'autrui.

Les prononcés de la conscience ont ainsi un caractère profondément social : ils nous marquent les conditions mêmes de la vie en société ; aussi bien, si la conscience morale n'existait pas, la société aurait bientôt vécu. A chaque instant, en effet, nos inclinations personnelles développent des activités qui entrent en conflit avec les activités des autres ; et, comme nos sentiments altruistes sont toujours faibles relativement aux sentiments égoïstes, nous avons besoin d'être rappelés sans cesse à cette vérité : que les droits de chacun de nos semblables sont égaux aux nôtres et que les droits d'un plus grand nombre leur sont supérieurs. C'est là la mission de la conscience et dont elle s'acquitte fort exactement d'habitude. Les cas où elle se trompe sont excessivement rares, et nous verrons plus loin comment ils s'expliquent.

Un second caractère du contenu des prononcés de la conscience morale est leur tendance à subordonner nos désirs naturels à notre volonté réfléchie, notre corps à notre esprit. Il est à noter que ce caractère apparaît postérieurement au premier que nous avons signalé : chez les peuples sauvages d'un rang tout à fait inférieur, il est nul ou à peu près ; par contre chez les peuples civilisés et surtout dans les classes supérieures, il tend à prédominer sur l'autre. Ce fait s'explique facilement. La vie spirituelle ne naît que dans un état social déjà quelque peu avancé : il s'en suit que, chez les races inférieures, il n'y a guère d'aspirations, de besoins d'ordre spirituel, et par conséquent peu ou pas de conflits entre ces besoins et les instincts naturels de l'homme. Par contre il y a dès l'origine conflit entre les instincts égoïstes de l'individu et les exigences d'une vie sociale même rudimentaire ;

c'est pourquoi les premières et les seules obligations dont l'individu, au sein de ces peuplades inférieures, ait conscience, sont des devoirs de nature sociale. Chez les peuples civilisés dont les individus sont reliés les uns aux autres par un long passé historique et par la complexité de la vie moderne, l'instinct social s'est assez fortifié par l'hérédité et l'éducation pour que chacun se soumette facilement aux exigences ordinaires de la vie en société. D'autre part, la vie spirituelle étant devenue plus intense, les désirs de notre esprit entrent plus fréquemment en conflit avec nos instincts naturels.

En relevant cette subordination du physique au mental, ou, pour être plus exact, de nos désirs naturels à notre volonté réfléchie, il ne faut pas oublier que la conscience morale ne donne aucune direction générale, ne fait aucune déclaration de principe. Elle ne prétend nullement que nos instincts et besoins physiques de nutrition, de reproduction et de locomotion soient inférieurs à nos besoins spirituels, à notre recherche du beau, du bien, du vrai. Ce qui le prouve, c'est que la plupart du temps elle ne s'oppose point à la satisfaction des premiers; nous pouvons manger, boire, nous promener, nous divertir, avoir, selon certaines formes légales, commerce avec une personne d'un sexe différent, sans aucun blâme de la part de notre conscience. Il y a plus même. Dans certains cas où il y a conflit entre des besoins physiques et des désirs spirituels, elle se prononce parfois en faveur des premiers. Il y a des excès de travail scientifique, de charité, de sobriété, de jouissance artistique qu'elle condamne expressément.

Pour bien comprendre ce que nous entendons par ce caractère de subordination du naturel ou spirituel, quelques développements sont nécessaires.

Quatre principes dirigent l'activité de l'homme : 1° Ses impulsions ou inclinations naturelles (ce que les Allemands apppellent *Triebe;* par exemple le besoin de nutrition, de reproduction, de locomotion, de connaître, de vivre en société); 2° Les coutumes et les mœurs du milieu où il vit et dont il subit d'autant plus facilement l'influence que, jouant pour l'homme le même rôle que l'instinct[1] pour l'animal, elles constituent des modes de conduite tout fixés pour la solution de tâches pratiques complexes, telles que le vêtement, l'habitation, le mariage, l'instruction des enfants, les funérailles, etc.; 3° L'expérience individuelle; 4° La raison ou l'intelligence qui lui permet

[1] Nous distinguons l'instinct proprement dit de l'inclination ou du besoin naturel. Les instincts, disons-nous avec le professeur Paulsen, de Berlin, sont des modes de conduite particuliers à la vie animale et propres à la solution de tâches pratiques compliquées, modes de conduite qui sont lentement acquis par l'espèce au cours de son existence, se transmettent par hérédité aux individus, et sont employés par ceux-ci sans aucune notion de leur but et sans variation. Ainsi, les besoins de conservation et de reproduction ne sont pas à proprement parler des instincts; ce sont des impulsions, des inclinations naturelles : mais le mode de manifestation et de satisfaction de ces besoins est en grande partie déterminée par l'instinct (migration des oiseaux, construction des nids, réserve de provisions pour l'hiver, etc.).

d'envisager les diverses alternatives possibles à un même instant, d'entrevoir en partie leurs conséquences, de les comparer entre elles et de juger par là de leur valeur relative.

Or, il arrive fréquemment que le mode de conduite jugé le meilleur par la raison est différent de celui auquel pousse l'inclination naturelle, spontanée de l'homme, ou de celui que sanctionne la coutume en pareil cas. Comme il y a dans les idées une force inhérente, comme elles tendent à se réaliser par le moyen de la volonté, le mode de conduite qui paraît le meilleur à notre raison provoque en nous un désir, une volonté de réaliser ce mode de conduite. Si nous donnons à cette volonté le nom de volonté réfléchie, parce qu'elle naît de la réflexion, et appelons volonté naturelle notre inclination spontanée, ordinairement plus forte que la première, nous dirons que, toutes les fois qu'il y a en nous conflit entre la volonté naturelle et la volonté réfléchie, notre conscience se prononce pour celle-ci contre celle-là.

Quelques exemples illustreront notre pensée. Dans un banquet arrosé d'excellents vins, le désir d'un des convives serait de boire plus qu'il n'a besoin; sa raison l'engage à la modération; la conscience morale lui fait un devoir de suivre la voix de la raison. — X. est passionné pour les jeux d'adresse et de force musculaire, et leur consacre un temps que sa raison taxe d'excessif, parce qu'il n'en reste plus assez pour le travail : la conscience prend parti pour la raison contre la passion. — Y. est très ambitieux, il veut obtenir une situation politique considérable. Pour parvenir à son but, il travaille, dépense, veille, voyage de manière à mettre sa santé en danger; sa raison lui fait des représentations qu'appuyera aussitôt la conscience. — Dans une contrée, l'usage veut que, le jour de son mariage, l'époux paie à boire à la jeunesse masculine du village où a vécu jusque-là l'épouse. Monsieur A. considérant que cet usage n'a que de fâcheuses conséquences, voudrait bien s'y soustraire, mais il a peur d'un charivari. Que fera sa conscience? — Elle l'engagera à ne pas s'inquiéter de l'usage, mais à n'écouter que sa raison.

Il est inutile de multiplier les exemples à l'appui de notre thèse; chacun n'a qu'à consulter ses propres expériences, et il constatera facilement que les conflits au sujet desquels se prononce la conscience morale sont de deux sortes : tantôt il s'agit de choisir entre les intérêts d'un individu ou d'une collectivité relativement restreinte, d'une part, et, d'autre part, les intérêts d'une collectivité plus grande; tantôt il s'agit de choisir entre notre désir naturel, instinctif, notre inclination et le verdict de notre raison. Dans le premier cas, la conscience se prononce pour les intérêts de la collectivité la plus grande; dans le second, en faveur de la raison. Dans le premier cas, la conscience représente et défend les exigences altruistes de la vie sociale contre l'égoïsme de l'individu; dans le second, elle tend à faire prédominer la raison sur l'instinct, la volonté réflective sur la volonté naturelle, et favorise

ainsi le développement de la vie spirituelle sur les bases de la vie animale, le progrès de la liberté sur la contrainte.

* * *

Après le travail d'analyse auquel nous venons de nous livrer, il s'agit de procéder à la synthèse des divers éléments que nous avons trouvés comme constitutifs de la conscience morale, en cherchant à montrer comment ils sont apparus et comment s'est ainsi formée cette faculté caractéristique de l'être humain. A la base de ce travail de synthèse, nous plaçons deux propositions qui sont aujourd'hui quasi universellement admises, et dont nous nous dispensons, pour cette raison, d'établir la vérité, ce qui, du reste, nous entraînerait trop loin : 1° le fond, la substance de l'être humain, est la volonté d'être, le désir de vivre ; c'est là l'impulsion, le moteur premier de toute son activité, et que l'on désigne ordinairement par le mot d'*égoïsme* ; 2° L'homme est un être *sociable*, qui a besoin de vivre en société et qu'on ne rencontre qu'en société. Egoïsme et sociabilité, tels sont les deux besoins, les deux instincts fondamentaux de l'être humain. Faut-il, avec l'école évolutionniste anglaise, faire de la sociabilité ou de l'altruisme, pour parler son langage, un produit de l'égoïsme, ou bien, avec les positivistes français, Taine et Littré entre autres, dériver l'égoïsme du besoin de la nutrition, et la sociabilité du besoin de la reproduction ? —La question importe peu à l'objet de notre recherche, mais il est bien entendu que, lorsque nous parlons du besoin de sociabilité de l'être humain, nous y comprenons le besoin de reproduction. Ce qui est certain, c'est qu'aussi haut que nous remontons le cours de l'histoire, nous ne trouvons jamais l'homme seul, mais vivant en communauté avec un certain nombre de ses semblables.

Ces communautés humaines primitives, formées par les liens du sang, le besoin de sociabilité, la nécessité de se défendre soit contre les bêtes féroces soit contre d'autres hommes, ne pouvaient se maintenir les unes vis-à-vis des autres, sans qu'il y eût certaines limites posées à l'égoïsme des individus qui les composaient. En effet, la tendance la plus impérieuse et la plus innée de l'homme, c'est de réaliser immédiatement sa volonté, de satisfaire aussitôt ses désirs; or, les désirs de plusieurs, pouvant fréquemment viser la possession des mêmes objets, outils, armes, vivres, vêtements, femmes, la vie en commun devenait impossible si l'égoïsme des individus ne rencontrait aucune borne. Ce serait, entre les membres de la même communauté, un état de guerre permanent, qui ne leur permettrait pas de satisfaire leur instinct de sociabilité et de jouir des avantages que leur procure la vie en commun. Le

besoin de sociabilité ou, pour prendre une expression plus courte, l'instinct social apporta ainsi la première restriction à l'instinct égoïste.

Cet instinct social fut fortifié par le fait que c'était le plus souvent l'état de guerre qui régnait entre les communautés voisines, et dont les nécessités déterminèrent l'établissement des premières règles politiques. Ces règles primitives, qui constituent encore aujourd'hui toute la législation des peuples sauvages inférieurs, ont consisté dans l'établissement de chefs militaires, dans le devoir de leur obéir, au moins en cas d'hostilité, dans la limitation des actes de brigandage entre membres de la même tribu, dans l'obligation de se prêter courageusement main forte en face des attaques survenant de la part d'autres communautés. C'étaient là, effectivement, les conditions élémentaires de l'existence d'une communauté, et dont l'absence entraînait nécessairement sa désorganisation et sa mort.

Ces premières règles sociales et d'autres, de même nature, ont été les premières règles morales, c'est-à-dire, les premières règles de conduite qui, au lieu d'être le produit spontané de la nature humaine et d'être spontanément suivies par elle, ont été proposées à la libre volonté de l'homme. La règle morale est donc née au sein d'une pluralité, d'une société ; isolé, l'homme ne l'aurait pas produite, et c'eût été du reste parfaitement inutile. De cette origine des premières règles morales, il faut conclure que, primitivement, celles-ci ne se présentaient pas à l'esprit de l'homme, du dedans, comme une voix intérieure ; elles lui venaient de l'extérieur, des exemples qu'il avait sous les yeux, des ordres formels qui lui étaient donnés par ceux qui l'élevaient. Comment ces règles morales sont-elles arrivées depuis à être indiquées et imposées à l'individu d'une manière intérieure, en d'autres termes, comment s'est formée la conscience morale? voilà ce qu'il faut maintenant expliquer.

L'autorité qui s'attacha peu à peu à ces premières règles de conduite, celles-ci l'acquirent tout d'abord par la facile considération de leur utilité immédiate et par la puissance des chefs ; ceux-ci profitèrent de leur ascendant pour les faire respecter par leurs compagnons, en punissant quand ils le pouvaient, ceux qui ne se soumettaient pas à leurs ordres. Sous l'influence de ces deux causes, l'opinion publique devint favorable au maintien de ces règles ; elle blâma ceux qui les enfreignaient et approuva ceux qui les observaient. Le plaisir que l'homme éprouve naturellement quand il est approuvé, admiré par ses semblables, fut un stimulant de plus pour l'engager à observer ces modes de conduite. En grandissant, les jeunes générations subissant l'influence des exemples qu'ils avaient sous les yeux, des coutumes observées par leurs parents et les autres adultes, des opinions régnant au sein de la tribu, se pénétraient de bonne heure de ces règles de conduite, et celles-ci, présentées par de plus forts et de plus âgés qu'eux, acquéraient par là une grande autorité à leurs yeux. Ils avaient peur de les enfreindre au vu et au su d'autrui ; plus tard,

par l'association psychologique qui s'établissait entre ces règles et cette peur, ces règles finissaient par leur inspirer du respect, même quand ils pouvaient les enfreindre sans être observés par autrui.

Ce qui contribua à fixer ces règles et à leur assurer une autorité croissante, ce fut l'hérédité, c'est-à-dire la transmission aux descendants, par voie physiologique, des aptitudes acquises par les ascendants. L'école évolutionniste a sans doute abusé de ce facteur comme moyen d'explication des idées et des sentiments innés ; elle a, en particulier, exagéré l'importance de son rôle dans la formation de la conscience morale, au détriment de celui qu'a exercé et exerce chaque jour l'éducation, par quoi nous entendons l'ensemble des conditions historiques, sociales au sein desquelles se développe l'individu. Il serait cependant faux de méconnaître l'influence de l'hérédité dans la formation de la conscience morale. Par suite du rapport étroit qui relie le mental au physique et fait du physique la condition d'existence — nous ne disons pas la cause — du mental, par suite aussi de l'influence du mental sur le physique, les dispositions physiques cérébrales formées peu à peu par l'observation volontaire de modes fixes de conduite, se transmettant physiologiquement aux descendants, créaient chez ces derniers une prédisposition à l'observation de ces mêmes modes de conduite. Ainsi, à mesure que les générations se succédaient les unes aux autres, les dernières venues acceptaient avec une facilité croissante les règles de conduite qu'elles trouvaient dans leur milieu historique. Ces règles, s'imprimant de bonne heure dans leur esprit et rappelées sans cesse à leur mémoire par les exemples qu'ils avaient sous les yeux, finirent par faire corps avec leur raison, si bien qu'elles semblaient, non le produit d'expériences accumulées, mais comme quelque chose d'inné. Tout naturellement aussi elles apparaissaient à l'individu comme l'expression d'une volonté autre que la sienne, soit parce qu'elles n'étaient pas le résultat de son activité consciente, soit parce qu'en effet, elles étaient l'expression, non de sa volonté personnelle, mais de la volonté collective de la communauté.

Ainsi se forma lentement la conscience morale. Quant au sentiment spécifique de dépendance, d'obligation que nous éprouvons vis-à-vis de ses ordres et de ses jugements, il s'explique, en partie, par le fait que les règles morales de conduite se présentaient à l'esprit des jeunes membres de la communauté, revêtues de l'autorité de la tradition, des chefs et des parents, et sanctionnées par les récompenses et les punitions qu'entraînaient leur observation ou leur transgression. L'idée de la sanction extérieure qui donnait à ces règles de conduite la triple autorité des chefs, des parents et de l'opinion publique, s'associant étroitement à ces règles, a pu, nous le croyons, attacher à celles-ci une autorité inhérente, et faire naître, par contre-coup, chez l'individu, le sentiment de l'obligation à leur égard.

Cette explication est toutefois insuffisante ; quand la conscience morale

nous parle, nous sentons en elle l'expression d'une volonté supérieure non pas seulement à nous, mais à la collectivité humaine dont nous faisons partie, et la preuve, c'est, qu'au nom de la conscience, nous nous révoltons à l'occasion contre l'autorité du pouvoir ou de l'opinion publique. Nous nous sentons obligés vis-à-vis d'un je ne sais quoi ou d'un je ne sais qui, lequel nous paraît avoir une autorité absolue. Pour comprendre ce sentiment caractéristique, il faut faire appel à la religion. La religion naît, d'une part, du désir inné à l'homme d'accompli: sa volonté, de réaliser son être, d'autre part, de l'expérience de son impuissance à satisfaire ce désir. De là, chez l'homme, le sentiment d'abord à demi-conscient, de sa dépendance, sentiment qu'éveillent tout d'abord les choses, les êtres animés ou inanimés qui frappent vivement ses sens. C'est auprès des êtres ou objets qui éveillent son sentiment de dépendance, et qu'il doue d'une volonté semblable à la sienne, que l'homme va demander l'aide et la protection dont il a besoin pour accomplir ses désirs. Cette aide et cette protection, il cherche à l'obtenir d'abord par des moyens sans valeur morale : incantations, formules magiques, danses particulières, amulettes, offrandes, etc. ; parfois même, par des moyens qui répugnent au sentiment moral : sacrifice d'enfants, abandon de la chasteté. Ainsi, à l'origine, il n'y a aucun rapport entre la religion et la moralité. L'association de l'une et de l'autre marque un pas en avant et s'accomplit sous l'influence des faits suivants.

Lorsque le sentiment religieux a acquis un certain degré d'intensité et de précision, il tend à se manifester extérieurement, d'abord par l'expression du visage, les gestes, les mouvements. Comme, au sein de communautés dont les membres mènent un même genre de vie, et sont soumis aux mêmes influences, les impressions religieuses primitives sont assez semblables, il en résulte une certaine analogie dans la manière dont ces impressions, ces sentiments sont traduits au dehors. Il se crée ainsi au sein des communautés certaines pratiques, certains signes religieux communs, un culte en un mot, dont l'observation forme un lien de plus entre les membres de la tribu. La communauté des sentiments religieux et des pratiques du culte, jointe à un développement de l'organisation sociale, a pour résultat la création de divinités nationales collectives, considérées comme particulièrement propices à la tribu qui leur voue un culte. Ces divinités nationales sont fréquemment d'anciens chefs de la tribu, remarquables de leur vivant par leur vaillance et leurs prouesses, et dont le souvenir s'est conservé dans la tribu, tout en prenant des formes secondaires.

Survivants comme vivant à l'état d'esprits ou d'ombres, mais capables à occasion de revêtir des formes matérielles, ils sont censés s'intéresser encore aux destinées de leur tribu. Naturellement on leur attribue, dans leur nouvelle existence, les mêmes sentiments, les mêmes volontés, avec un pouvoir plus

grand encore, que lorsqu'ils existaient en chair et en os. Il s'en suit que ces dieux nationaux deviennent les gardiens des mêmes règles morales qu'ils faisaient observer, de leur vivant, par leurs subordonnés ; maintenant, comme alors, ils punissent ceux qui les enfreignent, et le caractère mystérieux de leur nouvelle existence les rend plus redoutables encore.

La volonté de ces dieux nationaux, quelle qu'en soit du reste l'origine, n'est pas immuable ; elle se modifie, dans la mesure où se modifie le peuple qui les adore. Ces dieux sont toujours, en quelque façon, des images de l'idéal du peuple qu'ils protègent : ils ont les mêmes aspirations et les mêmes haines. Ils sont ainsi des incarnations de la volonté commune, collective. Or, c'est cette même volonté générale, issue du vouloir-être de la collectivité comme collectivité, qui a produit les premières règles morales, et qui est présente concrètement à l'esprit de l'individu sous la forme de la conscience morale. De là à voir dans les ordres de celle-ci la volonté, la voix des dieux il n'y a qu'un pas, qui se franchit aisément. Nous avons vu, en effet, que le sentiment religieux est un sentiment de dépendance ; l'homme se sent dépendant de ses divinités, par rapport à son existence, à son bien-être. Or, le sentiment de l'obligation morale est aussi un sentiment de dépendance ; l'homme se sent dépendant du jugement et du commandement de sa conscience, de cette voix mystérieuse qui parle en lui. L'analogie des deux sentiments amène l'homme à reconnaître la voix de ses divinités dans la voix de sa conscience morale. C'est ainsi que la conscience morale a acquis aux yeux de notre esprit un caractère d'impérieuse autorité, caractère qui s'est si étroitement associé au contenu de notre conscience qu'il peut subsister chez quelques-uns sans le secours de la foi religieuse.

Ajoutons encore que, si ce caractère d'autorité absolue de la conscience est devenu de plus en plus marqué, c'est que les peuples qui ont subsisté sont précisément ceux où l'autorité de la conscience a été le mieux reconnue. Les règles morales consistant avant tout dans l'expression des conditions d'existence des collectivités, les peuples qui les observaient le moins, moins bien armés en vue de la lutte pour la vie, ont disparu au contact des peuples plus moraux. Il y a eu sélection naturelle au profit de ces derniers, et, par l'effet de l'hérédité, accroissement dans leur sein de l'autorité de cet organe indispensable à la vie sociale, la conscience.

Si le contenu primitif de la conscience morale n'a compris tout d'abord que les conditions les plus élémentaires de la vie en société, si ces premières obligations sont restées les seules ou à peu près des peuples sauvages d'un rang tout-à-fait inférieur, il n'en a pas été partout de même. Sous l'influence de plusieurs facteurs, et, entre autres, du respect de ces règles morales primitives, de nombreuses peuplades se sont progressivement élevées sur l'échelle de la civilisation. La succession de la vie sédentaire et agricole à la

vie nomade, l'invention des arts les plus utiles à l'entretien de la vie, la division du travail qui en était la conséquence, la formation de groupes sociaux considérables, le développement de la religion, l'établissement d'un pouvoir politique plus fixe, tout cela rendit la vie sociale plus riche et plus variée, les relations entre les individus plus complexes. Aux règles primitives de conduite que nous avons citées plus haut s'ajoutèrent peu à peu, sous l'influence des circonstances nouvelles, d'autres règles qui, par l'effet d'un usage répété, devinrent des coutumes fixes s'appliquant aux choses les plus diverses : à la nourriture, au vêtement, à l'habitation, aux événements de la vie de famille, aux formes du culte et du gouvernement, aux relations entre compatriotes et avec l'étranger, etc.

Nées de la nécessité de résoudre certaines difficultés que soulevait fréquemment la vie en commun, imposées parfois par l'autorité des prêtres ou des gouvernants, acceptées et approuvées par l'opinion publique, ces coutumes nouvelles formaient le milieu historique où s'élevait la jeune génération, et elles passaient peu à peu dans sa conscience, de la même manière et avec les mêmes caractères que les premiers principes de conduite sociale. La conscience fit ainsi à l'individu un devoir de s'astreindre à ces coutumes et un reproche de les enfreindre.

Peu à peu, à mesure que la société se développait, que les Etats se constituaient, que l'instinct social devenait plus fort sous le double empire de l'hérédité et de l'éducation, il s'opéra un scission parmi les coutumes, dont le nombre augmentait avec la complexité croissante de la vie. Les plus nécessaires à la paix sociale furent codifiées et devinrent le droit, dont l'observation fut sanctionnée non seulement par la conscience, mais par l'autorité politique et souvent aussi par l'autorité religieuse. Les autres, moins essentielles ou plus récentes, demeurèrent des coutumes sanctionnées simplement par l'opinion publique et la conscience individuelle. Mais le contenu de celle-ci ne devait pas tarder à dépasser la sphère du droit et de la coutume. Ce moment coïncida avec celui où le progrès de la civilisation, après avoir marché de pair avec le développement de l'autorité des coutumes, de la volonté collective sur la volonté individuelle, habitué ainsi l'égoïsme individuel à supporter certaines entraves, et rendu l'homme un être capable de vivre en société, va désormais marcher parallèlement avec le progrès dans l'individualisation des membres de la collectivité. Nous constatons, en effet, que chez les peuples d'une civilisation inférieure, il y a peu de différence entre les individus au point de vue du genre de vie, d'occupations et de préoccupations, de croyances et de sentiments. Au sein des nations civilisées modernes, les individus sont beaucoup plus hétérogènes ; ils sont davantage des individus, et non de simples exemplaires de l'espèce, Ce progrès marqué dans le sens de l'individualisation, commença au moment où un peuple arriva à produire des individus assez intelligents et

assez instruits pour chercher à se faire une opinion personnelle sur l'ensemble des choses et sur la vie, au moment où naquit la réflexion philosophique.

A partir de ce moment-là, la tradition et la coutume cessent d'exercer, sur l'esprit des meilleurs, l'autorité absolue qu'elle exerçait auparavant sur l'ensemble de la nation et qu'elle continue à exercer sur la masse. C'est la raison qui prend sa place. C'est la raison qui, devenue majeure, se met à apprécier les modes de conduite, non plus d'après l'opinion commune et leurs conséquences extrinsèques, mais d'après leurs conséquences intrinsèques, logiques, naturelles ; c'est la raison qui s'élève à une conception générale du monde, d'où découlent certaines règles de conduite privée et publique ; c'est la raison qui, avec l'aide de l'imagination, construit un idéal personnel de vie. Or cet idéal est toujours supérieur à la réalité, à notre vie actuelle, parce que celle-ci est plus déterminée par nos sentiments que par la raison, tandis que celui-là l'est plus par la raison que par nos sentiments. Et la raison est plus objective, plus impartiale, moins égoïste que le sentiment ; nos sentiments nous entraînent à nous occuper surtout de nous-même ; la raison, par sa tendance à l'impersonnalité et à l'universalité, nous oblige, dans nos calculs, à tenir compte des autres. « Quand je fais usage de mon intelligence, a dit M. Fouillée[1], je fais par cela même abstraction de mon *moi* et de ma sensibilité personnelle ; je ne vois plus de raison *objective* pour que mon bonheur soit préférable à celui de tous les autres ; je ne vois à cela que des raisons subjectives, raison de pure sensibilité, dont l'intelligence a précisément pour tâche de faire abstraction. Tant qu'il reste devant ma raison un être privé de bonheur, elle n'est pas satisfaite dans sa tendance à l'universalité ; pour que je sois vraiment heureux en tant qu'être raisonnable, il faut que tous les autres êtres soient heureux. »

Cet idéal personnel de conduite que l'homme se fait et qui flotte devant son esprit, n'est pas sans influence sur sa vie ; nos idées, nos préoccupations exercent une action lente mais sûre sur notre volonté. L'idéal tend à devenir une réalité, ou, pour parler plus exactement, croyons-nous, il y a dans l'homme, en vertu de son caractère d'être raisonnable, un désir réel d'être en fait ce qu'il est idéalement, de réaliser son idéal. Cette attraction que l'idéal exerce sur la volonté est encore plus forte, lorsque cet idéal se présente sous la forme d'un homme, lorsqu'il s'incarne dans un individu légendaire ou historique. Devenu concret, vivant en dehors de notre raison, il a une netteté, une précision plus grande ; et surtout, il s'adresse à notre sentiment autant qu'à notre intelligence, il est susceptible d'éveiller l'amour, l'adoration, et il exerce par là une action plus vive sur notre volonté.

Quoi qu'il en soit de la forme et du contenu de l'idéal personnel de l'homme,

[1] Critique des systèmes de morale contemporains, page 18.

une chose est certaine, c'est que désormais c'est à cet idéal que se rapporte le sentiment de l'obligation morale. En d'autres termes, toutes les fois qu'il y a conflit en l'homme entre sa volonté naturelle et la conduite idéale que lui propose sa raison, ou bien entre cette conduite idéale et la coutume sanctionnée par l'opinion publique et la tradition, la conscience morale prend parti pour le prononcé de la raison, et fait à l'homme un devoir de le suivre. C'est ainsi que la conscience morale, après avoir été dans l'homme, le représentant de la volonté collective vis-à-vis de sa volonté individuelle, après nous avoir obligé de sacrifier notre volonté personnelle à cette volonté collective, finit par émanciper l'individu de cette volonté collective, et lui impose désormais l'obligation de se laisser guider parce qu'il a personnellement reconnu être juste, vrai et bon. Aussi bien les hommes d'élite n'apprécient-ils et ne dirigent-ils pas leur vie d'après le sentiment général de leurs contemporains, mais d'après leur propre idéal, leurs propres convictions. Ces convictions et cet idéal sont sans doute toujours dans un certain rapport avec le milieu historique où ils apparaissent ; mais ils peuvent s'en éloigner assez pour faire naître un conflit entre la masse et les représentants des idées nouvelles. Dans ce conflit, la conscience prend fait et cause pour l'idéal individuel contre l'opinion morale publique, et fait de la lutte contre celle-ci un devoir. Et si cet idéal marque vraiment un pas en avant, il finit toujours par triompher, au prix, il est vrai, de longs combats et de douloureux sacrifices. Ce triomphe toutefois n'est jamais complet ; l'état général des esprits modifie toujours quelque peu la pensée nouvelle, et celle-ci ne pénètre jamais dans la conscience générale de la nation sans perdre quelque peu, et souvent beaucoup, de son originalité et de sa valeur.

Si, chez l'élite des sociétés civilisées, la conscience morale individuelle dépasse le niveau de la conscience morale générale, parce qu'elle s'inspire des convictions personnelles de son possesseur, il y a cependant toujours un rapport de proportionnalité entre la conscience publique et la conscience individuelle. Le sous-sol de celle-ci est formé par celle-là, et c'est la raison pour laquelle il y a un ensemble de jugements moraux qui sont le patrimoine commun d'un peuple, et tendent à devenir celui de l'humanité tout entière. D'autre part, la conscience générale d'une société n'est pas quelque chose de fixe et d'immuable. Elle subit l'influence des consciences individuelles ; les idées morales nouvelles que ces dernières s'appliquent à faire triompher, pénètrent peu à peu la conscience générale des sociétés humaines et l'élèvent à un niveau supérieur. C'est ainsi, pour ne citer qu'un exemple, que la pensée morale du Christ est un des éléments essentiels de la conscience morale des peuples civilisés modernes, et l'a rendue bien supérieure à la conscience publique des peuples civilisés de l'antiquité.

L'explication que, partant des données de l'anthropologie, de la psychologie et de l'histoire, nous venons de présenter au sujet de l'origine et du développement de la conscience morale, rend suffisamment compte, nous semble-t-il, de l'existence des caractères de forme et de fond avec lesquels cette faculté de notre esprit nous apparaît aujourd'hui. Le fait que les jugements et les ordres de la conscience morale tendent à subordonner les intérêts personnels de l'individu aux intérêts généraux du groupe social dont il fait partie, ce fait s'explique par l'origine sociale des premières règles morales, si bien que la conscience morale est en nous l'expression du vouloir-être de la collectivité comme collectivité, en face de notre vouloir-être individuel, et que ses commandements n'énoncent pas autre chose que les conditions d'existence et de prospérité d'une collectivité quelconque.

Cela est vrai, même quand il y a désaccord entre la conscience morale d'un individu, d'une part, et, d'autre part, l'opinion publique, le droit ou la coutume. Ces conflits-là se présentent, en effet, quand la raison de l'individu, laquelle apprécie les modes de conduite d'après leurs conséquences naturelles, logiques, trouve, dans telle occasion particulière, tel mode de conduite préférable à celui qui est ordinairement suivi en pareille occurence. Or, comme nous l'avons déjà marqué plus haut, la raison tend à l'impersonnalité, à l'universalité; les modes de conduite qu'elle estime les plus raisonnables sont ceux qui lui paraissent applicables dans la plus grande majorité des cas et qui peuvent devenir des principes de conduite d'une portée aussi universelle que possible. Il s'en suit qu'en cas de conflit entre le mode de conduite que ma raison juge le meilleur, et le mode sanctionné par la tradition, par l'opinion publique, le mode rationnel est toujours d'une application, d'une vérité plus générale, que le mode généralement admis jusqu'alors. Cela revient à dire que l'application du mode rationnel de conduite est d'un intérêt plus général que l'observation du mode traditionnel. Cela étant, on comprend que la conscience morale, par l'effet de sa tendance à subordonner l'intérêt particulier à l'intérêt plus général, prend alors parti pour la raison individuelle contre la tradition, contre l'opinion publique. C'est que cette dernière, dans ces cas-là, représente un intérêt moins général que celui dont la raison individuelle se fait consciemment ou inconsciemment l'organe.

La seconde tendance des jugements et des ordres de la conscience morale s'explique déjà, en partie, comme un effet de la première. En restreignant l'égoïsme de l'individu au profit du bien-être général, en l'habituant à ne pas céder immédiatement à son premier mouvement, mais à préférer son avantage

éloigné à son avantage immédiat, la conscience morale a créé chez l'homme, avec une certaine défiance du premier mouvement, le sentiment de la supériorité de l'acte réfléchi sur l'acte instinctif. La religion, de son côté, a également favorisé cette seconde tendance. En traçant certaines limites à nos désirs naturels, en recommandant mainte pratique ascétique, en imposant à ses fidèles de nombreux sacrifices, elle a fortifié l'autorité de la raison sur nos passions, et conduit à l'idée de la supériorité de la tempérance ou même de l'abstinence à l'égard de certaines inclinations naturelles. Enfin, en se développant intellectuellement, l'homme a appris à se diriger non pas seulement d'après ses désirs naturels, mais d'après leurs conséquences ; la réflexion et l'expérience lui ont montré que bien souvent la satisfaction immédiate de ses désirs avaient pour lui des résultats désagréables. Joignons à tout cela l'aspiration innée de l'homme à la liberté, à l'autonomie, à la personnalité, et nous comprendrons comment, sous l'influence de ces divers facteurs, il s'est créé dans la conscience morale une tendance de plus en plus accentuée à faire prévaloir la volonté réfléchie de l'homme sur sa volonté naturelle. Cette tendance rationnelle, si on peut la nommer ainsi, apparaît postérieurement à la tendance sociale ; nulle ou à peu près chez les peuples inférieurs, elle est par contre plus forte chez les nations civilisées modernes ; nous avons dit plus haut la cause de ce fait, nous n'y revenons pas.

L'origine sociale de la conscience morale explique le caractère spécifique de nos jugements moraux. Ce ne sont pas des jugements théoriques ou ontologiques, c'est-à-dire exprimant l'état des choses en elles-mêmes, telles que nous les percevons ou les concevons, jugements qui servent à la construction de la science. Ce sont des jugements qualificatifs ou appréciatifs, c'est-à-dire exprimant la valeur, la qualité d'une chose par rapport à nous. Mais ils se distinguent nettement des jugements qualificatifs *naturels*, par le moyen desquels l'homme apprécie la valeur des choses et des êtres par rapport à la sensation de plaisir ou de peine qu'ils lui procurent. Ce qui est bon, au point de vue moral, n'est pas nécessairement ce qui nous fait plaisir, pas plus que ce qui est mauvais au point de vue moral est ce qui nous fait ordinairement de la peine. Ce qui est moralement bon est ce qui est utile au groupe social dont nous faisons partie ; ce qui est moralement mauvais est ce qui est nuisible à ce groupe social. D'où il suit qu'un mode de conduite est, au point de vue moral, d'autant meilleur qu'il profite à une collectivité plus importante, et d'autant moindre valeur qu'il profite à un plus petit nombre.

[illegible] non de notre volonté propre, mais de la volonté inconsciente de la communauté petite ou grande dont nous faisons partie, en dernière [illegible] de l'humanité, la voix de la conscience apparaît naturellement à nous comme la manifestation d'une volonté autre que la sienne, et pourtant [illegible] à nous comme une volonté qui répond à quelques-unes de ses

aspirations les plus profondes, puisqu'après tout la volonté collective est le produit des volontés individuelles. Il n'y a donc pas, en réalité, opposition permanente, de principe, entre les ordres de notre conscience morale et notre volonté naturelle. Il est vrai sans doute que, lorsque la conscience morale parle en nous, elle se prononce régulièrement contre l'inclination naturelle qui nous domine à ce moment-là. Mais c'est que tant que notre volonté naturelle coïncide avec l'intérêt général dont la conscience est l'organe en nous, nous n'avons pas conscience d'une obligation morale, puisque celle-ci n'est pas nécessaire. Quand, au contraire, il y a dissentiment entre notre volonté naturelle et l'intérêt général de la collectivité, nous prenons conscience de ce dissentiment précisément par la voix de notre conscience morale qui condamne notre désir personnel et nous dit : tu ne dois pas t'y laisser aller. Aussi, chez un être qui arriverait à faire son devoir par suite d'une inclination naturelle, spontanément, la conscience morale cesserait de se faire entendre.

Rien de plus compréhensible, d'après ce qui précède, que les variations de la conscience morale. Produit de l'hérédité et surtout de l'éducation, la conscience de chaque individu est par conséquent proportionnée au milieu où il vit, aux lumières qu'il a reçues ; elle varie avec ce milieu et avec ces lumières. Elle peut donc errer. Il arrive aussi qu'elle hésite ou se tait dans des cas où nous aimerions qu'elle parlât nettement ; ces cas, somme toute, très rares, sont des cas complexes qui, se présentant très rarement sous une forme identique dans le cours de la vie, n'ont pas été résolus par une série d'expériences accumulées ; la conscience individuelle, privée d'antécédents analogues, ne peut alors pas se prononcer spontanément.

Les variations d'intensité de la conscience morale, lesquelles, nous l'avons vu, dépendent du plus ou moins de fidélité avec laquelle nous obéissons à notre conscience, sont également compréhensibles. La conscience morale étant l'organe d'une collectivité, plus réellement nous serons membres de cette collectivité, plus sa voix sera forte en nous. Or, quand nous suivons les indications de notre conscience, nous affirmons notre volonté d'être membre effectif, vivant, de la collectivité humaine à laquelle nous appartenons physiquement ; nous voulons cette collectivité, nous acceptons librement la solidarité qui en est le lien. Par suite, l'organe de la volonté de cette collectivité est plus puissant en nous. Lorsqu'au contraire nous désobéissons aux prescriptions de notre conscience, nous nous dégageons moralement de la collectivité, nous répudions les devoirs qui nous incombent à titre de membre de celle-ci ; la volonté de celle-ci devient alors moins forte en nous. C'est pourquoi, l'homme qui ne veut pas entendre parler de devoir, se met lui-même en dehors de la société, et le signe de cette exclusion, c'est que la volonté sociale cesse d'agir en lui ; ses rapports avec la société ne sont plus régis par la loi morale mais par la force extérieure.

* * *

L'explication expérimentale, historique, que nous venons de donner de la genèse et du développement de la conscience morale, surprendra et inquiétera peut-être beaucoup de chrétiens, d'hommes religieux en général, aux yeux desquels la conscience morale est la voix même de Dieu, l'expression de sa volonté. Faire de la conscience morale le produit de l'histoire, de la vie en société, leur paraîtra une atteinte grave au principe de l'autorité absolue de la conscience sur notre moi. Nous ne croyons cependant pas, pour notre compte, que notre essai d'explication aboutisse nécessairement à la négation du caractère divin de la conscience morale, et nous sommes parfaitement d'accord pour voir dans celle-ci l'expression de la volonté divine. Bien plus, nous estimons que c'est à cette considération religieuse que nous conduit notre essai d'explication comparé avec les données du christianisme.

Selon l'Evangile de Jésus-Christ, le but suprême, la raison dernière en vue de laquelle l'univers a été appelé à l'existence et subsiste de par la volonté de Dieu, c'est le royaume de Dieu. Par cette expression chrétienne, il faut entendre la réalisation d'un état de choses où Dieu, le principe premier de tout être, règne moralement ; en d'autres termes, le royaume de Dieu comprend toutes les créatures morales qui accomplissent librement le volonté de Dieu, qui sont volontairement ses sujets. Le plan éternel de Dieu est ainsi de faire entrer dans son royaume tous les êtres qui s'élèvent à la vie morale. Comme, selon l'Evangile, Dieu est esprit, c'est-à-dire volonté parfaitement consciente d'elle-même, et que la volonté divine est essentiellement amour, le royaume de Dieu comprend ainsi toutes les créatures spirituelles dont la volonté se soumet librement à la volonté divine, en d'autres mots, dont la libre activité est inspirée par l'amour divin, tel qu'il s'est parfaitement manifesté ici-bas dans la vie de Jésus. Il suit de là que la tâche de la créature spirituelle, quel que soit le monde qu'elle habite dans l'immensité des cieux, consiste à travailler à la réalisation du royaume de Dieu. Elle doit tout d'abord travailler à le réaliser en elle, c'est-à-dire qu'elle doit s'efforcer d'accomplir personnellement la volonté divine, de devenir amour comme Dieu est amour et d'atteindre ainsi à la stature parfaite de Jésus-Christ ; elle doit ensuite travailler à la réalisation du royaume de Dieu autour d'elle, contribuer ainsi à établir entre les créatures spirituelles le règne de l'amour sur les ruines du règne de l'égoïsme

De ces indications générales sur le but éternel du monde, d'après l'Evangile, il résulte que, sur cette terre, le devoir de l'homme consiste à remplacer en lui-même la puissance innée, naturelle de l'égoïsme par la puissance acquise, morale de l'amour, à devenir ainsi le libre serviteur de l'Eternel, puis, de

concourir par tous ses efforts à l'établissement, au sein de notre humanité, du royaume de Dieu, donc du règne de l'amour, lequel implique celui de la justice. En fait, pratiquement, cette double tâche n'en forme qu'une, cela va sans dire. Il faut donc, et c'est là le but chrétien terrestre, qu'à la solidarité naturelle, involontaire qui relie entre elles les destinées humaines, s'ajoute la solidarité morale, volontaire. Il faut que les hommes, après avoir compris qu'ils ne forment qu'un même corps, qu'ils sont, pour parler avec l'apôtre Paul, membres les uns des autres, acceptent librement, joyeusement, avec amour, les devoirs réciproques résultant de ce rapport de solidarité, devoirs qui se résument précisément dans l'amour. Il faut, qu'à l'exemple du Christ, ils consacrent, ils donnent leur vie pour les autres [1].

Or, chose singulièrement frappante pour tout esprit non prévenu, ce but que l'Evangile assigne à l'homme, c'est le même auquel la conscience morale pousse l'humanité sans que celle-ci s'en doute. Si cette tendance de la conscience n'apparaissait qu'à partir de la fondation du christianisme et seulement dans les pays soumis à l'influence chrétienne, on en pourrait conclure que cette tendance est née seulement sous l'empire du christianisme; mais nous avons vu, dans les pages qui précèdent, que cette tendance est universelle, que partout la conscience morale lutte contre l'égoïsme de l'homme, que partout elle subordonne les intérêts de l'individu à ceux de la collectivité, et ceux de la collectivité la plus petite à ceux de la plus grande, qu'elle vise ainsi partout à établir au sein des groupes sociaux la paix, l'union, c'est-à-dire le règne de la justice et de l'amour. Nous voyons, à cet égard, les exigences de la conscience grandir en nombre et en étendue. Chez les peuplades inférieures, où la vie sociale, très peu développée, a pour cadre la tribu, ce sont les intérêts de la tribu que la conscience défend contre les appétits individuels, c'est la paix, c'est l'union au sein de la tribu qu'elle veut établir. Mais plus le cadre social s'agrandit, plus aussi s'élargit la sphère des devoirs que nous impose la conscience morale; ce n'est plus l'intérêt d'une tribu, d'une cité, mais celui de toute une nation que représente, en dernier ressort, la conscience morale. Puis quand l'intelligence de l'homme s'est élevée au concept de l'humanité comme celui d'un tout dont la nation n'est qu'une partie, ce sont les intérêts généraux de l'humanité dont la conscience se fait en nous l'avocat.

A ce développement extensif de la conscience morale se joint un développement intensif. A l'origine, et encore chez les peuples inférieurs, la conscience ne demande à l'individu que le respect des conditions élémentaires de l'existence collective. C'est au sein du groupe social, la vie de l'individu qu'elle protège tout d'abord; plus tard, au soin de sa vie, elle ajoute celui de sa propriété, puis de son honneur, puis de ses convictions. Après avoir demandé le respect du droit du prochain, elle demande l'amour du prochain. Après avoir dit:

[1] Voir, à ce sujet. Charles Secretan, le principe de la morale, pages 124 à 152.

« Ne fais pas à autrui ce que tu ne voudrais pas qu'on te fît, » elle ajoute un jour, par la bouche de Jésus : « Tout ce que vous voulez que les autres vous fassent, faites-le leur aussi. » Sur les bases du règne de la justice, elle aspire à établir le règne de l'amour, l'amour, le seul principe de conduite qui soit la conséquence logique du fait indéniable de la solidarité humaine.

C'est ainsi que la conscience morale pousse sans cesse l'humanité à la réalisation du plan chrétien du monde, le royaume de Dieu ; c'est ainsi que, partant du besoin de sociabilité de l'homme, elle aspire à rendre ce dernier un être sociable dans le sens le plus complet du terme. Elle veut que l'homme cesse de se vouloir seul, mais qu'il se veuille comme membre de la société et agisse en conséquence. C'est parce que la conscience morale est le porteur et l'agent de cette aspiration, que, lorsqu'elle est mise en présence du Christ et de sa vie d'amour et de sacrifice, elle s'incline respectueuse et émue ; elle reconnaît là, en fait, vivant, le terme vers lequel elle marche ; elle salue en Christ son maître, quelque opinion se fasse-t-elle de son rapport avec Dieu et l'humanité. Ou encore, c'est parce que le Christ est l'homme de la conscience, l'homme qui s'est partout et toujours inspiré d'elle, qu'elle se reconnaît parfaite, achevée, dans la conscience de Christ. Christ est ainsi, suivant le mot de Vinet, la conscience de la conscience.

Mais alors, si la conscience morale, au sein de la diversité de ses jugements, tend constamment, irrésistiblement à la réalisation du même idéal que celui dont le Dieu de l'Evangile a posé le fondement en Jésus-Christ, et dont il poursuit l'accomplissement à travers les siècles, le chrétien n'a-t-il pas le droit de reconnaître dans la conscience morale l'organe de la volonté de Dieu en nous, une voix divine parfaitement appropriée à la condition particulière d'un chacun, lui indiquant le chemin à suivre à toutes les bifurcations de la route ?

Cette appréciation religieuse, chrétienne de la conscience morale est encore confirmée par l'existence de cette seconde tendance de la conscience à subordonner, dans ses ordres et jugements, notre volonté naturelle à notre volonté réfléchie, tendance que l'on pourrait qualifier de *spirituelle*, tandis que la première relevée par nous peut être désignée comme *sociale*. Nous avons dit plus haut que, selon l'Evangile, Dieu est esprit, c'est-à-dire volonté parfaitement consciente d'elle-même, et que la direction de cette volonté pouvait être caractérisée comme amour. En disant que Dieu est amour, qu'affirme le chrétien ?... Aimer ne peut signifier qu'une chose : vouloir librement et d'une manière désintéressée le bonheur d'un être, bonheur qui ne peut consister que dans la réalisation de cet être, dans le parfait développement des virtualités, des facultés qui le constituent. Par conséquent, dire que la volonté de Dieu à l'égard de l'humanité terrestre est une volonté d'amour, c'est affirmer que Dieu veut le bonheur des hommes qui forment l'humanité, que Dieu veut le

parfait développement, la parfaite réalisation de l'être humain, tel qu'il a été créé. Mais, si le bonheur d'une créature est toujours relatif à la mesure dans laquelle elle réalise son être, il y a degrés non seulement dans la quantité du bonheur, mais dans la qualité. Un homme mécontent, a-t-on dit avec raison, vaut mieux qu'un porc satisfait. L'amour de Dieu envers l'homme sera donc d'autant plus grand, que Dieu appelle l'homme à un genre de bonheur plus élevé ; or, le genre de bonheur le plus élevé ne peut être que celui de Dieu lui-même, d'où il suit que Dieu ne manifestera pleinement son amour, qu'en appelant l'homme à partager le bonheur divin, la vie divine, pour autant que celle-ci est communicable de sa nature à des créatures.

En définissant Dieu comme esprit, l'Evangile entend expressément que Dieu est l'esprit absolu, la cause première de tout ce qui est, la force infinie consciente de son infinité. Esprit absolu, Dieu ne s'inspire que de lui-même; c'est en lui-même qu'il puise tous ses motifs d'action, suivant des modes dont l'intelligence finie de l'homme ne peut se faire une juste idée ; Dieu est ainsi parfaitement autonome, parfaitement libre ; il est pure activité et possède ainsi le maximum imaginable de vie ; on ne peut, en effet, concevoir une intensité de vie plus puissante que celle de l'être qui, sans cesse actif, détermine lui-même absolument son activité. Vivre de cette vie de liberté paraît à l'esprit humain comme la béatitude parfaite, au delà de laquelle il ne peut rien imaginer de mieux.

Eh bien, c'est à cette vie-là que Dieu, dans son amour, veut nous faire participer, dans la mesure où elle est réalisable pour des être créés. C'est dans ce but qu'il a mis en nous cette aspiration à la pleine et parfaite possession de soi-même par soi-même, à cette vie de liberté qui consiste pour l'homme à puiser tous ses motifs d'action en lui-même, dans sa raison, à ne se laisser guider que par la considération de ce qui est bien.

Voilà la destinée à laquelle, selon l'Evangile, Dieu appelle l'être humain Or, coïncidence singulièrement étonnante, c'est là le but auquel nous voyons la conscience morale tendre sans cesse. Elle veut libérer l'homme de l'esclavage de ses passions, de l'empire des penchants et des désirs qu'il doit à la nature et au milieu ; elle veut en faire le libre serviteur de sa raison, donner à celle-ci le gouvernement de la vie. Elle veut ainsi faire de nous des personnalités dans le vrai sens du mot, c'est-à-dire des volontés puissantes et énergiques, ne reconnaissant, en fait comme en droit, d'autres motifs d'action que la vérité, telle que la formule l'intelligence, et le bien telle que l'énonce la conscience morale, la vérité et le bien, donc, en dernière analyse, la volonté même de Dieu.

Ainsi l'Evangile et la conscience morale tendent à un même but. Ils veulent, le premier, consciemment, la seconde, d'une manière inconsciente, faire de chaque homme une personnalité, un être vraiment spirituel, et réunir toutes

ces personnalités différentes par le lien moral de l'amour, de telle sorte que l'humanité goûte dans cette vie divine le bonheur auquel l'a prédestiné l'amour de son Créateur.

La conception chrétienne de la conscience morale comme organe de la volonté de Dieu en l'homme, achève l'explication que nous avons donnée des caractères de celle-ci, et, avant tout, du caractère absolu, impérieux avec lequel elle se prononce sur notre conduite, du sentiment profond, intime, de l'obligation que nous éprouvons vis-à-vis de ses ordres. C'est la volonté même de l'absolu, de l'inconditionné, de l'impératif : quoi de plus naturel qu'elle nous apparaisse avec ces caractères. Le développement historique qui nous fait assister à la naissance et au progrès de la conscience morale, n'enlève rien à cette absoluité du commandement moral, car il est simplement le moyen voulu de Dieu, le moyen par lequel il a communiqué sa volonté à l'homme, au fur et à mesure que celui-ci était capable de la comprendre et de la réaliser.

Quoi de plus naturel également que le remords, le regret qui suit la violation de l'ordre de la conscience morale ! Ce n'est pas autre chose que le sentiment, plus ou moins précis, d'un pas en arrière sur le chemin qui nous conduit à la réalisation de notre destinée ; c'est le sentiment d'un désaccord entre notre volonté actuelle et l'aspiration de notre moi à la vie véritable. Par contraste, le sentiment de joie intime qui accompagne l'observation de la loi morale, est le sentiment de l'accord entre notre volonté et notre destinée, la conscience d'un pas fait en avant dans le sens de la vie véritable.

Si la conscience morale est l'expression de la volonté divine, on s'explique pourquoi la conscience ordonne à l'individu de se consacrer à autrui, et, cas échéant, de sacrifier pour lui ses biens, sa santé, sa vie même, car se donner librement, se donner par amour moral, c'est le propre d'une volonté puissante, c'est affirmer sa vitalité. En consacrant ici-bas ma vie à l'humanité, en l'immolant quand c'est nécessaire, je ne perds pas ma vie, je la conserve, bien plus je l'augmente. Ma personne spirituelle surgit plus forte et plus vivante du sein de l'organisme corporel où elle avait été déposée en germe ; elle s'en dégage de plus en plus et peut finir par subsister alors même que la matière qui lui a servi de berceau va se dissoudre par l'effet de la mort ; elle s'en ira alors continuer dans d'autres mondes le développement qu'elle a commencé ici-bas. Cela étant, lorsque ma conscience m'oblige à sacrifier ma volonté naturelle en faveur d'autrui, elle ne me demande pas un sacrifice déraisonnable, une sorte de suicide continu, droit que je ne reconnaîtrais pas à celui qui, en me créant, m'a créé avec l'amour de la vie ; ce qu'elle me demande, c'est de vivre de la vie à laquelle je suis destiné, de la vie à laquelle, pour cette raison, mon être aspire. C'est ainsi qu'en fin de compte l'intérêt général concorde avec mon intérêt personnel, et qu'en m'obligeant au premier, ma conscience m'oblige à vouloir mes véritables intérêts, à vouloir être en fait ce que

je suis dans la pensée de Dieu. Or, quel homme raisonnable déniera à l'auteur de son existence le droit de demander à sa créature de concourir à la réalisation de sa propre destinée, quand cette destinée répond à ses besoins les plus profonds et les plus caractéristiques ?

Si la conscience morale est l'expression de la volonté de Dieu, on comprend pourquoi, à mesure que l'homme progresse dans l'obéissance à cette volonté, il apprend à la connaître de plus en plus et se rapproche de plus en plus de Dieu. On comprend alors pourquoi la condition indispensable, mais aussi la seule, d'une connaissance parfaite de Dieu, dans la mesure où elle est possible à l'être fini, à un fils d'homme, est la perfection morale, la sainteté. On comprend que c'est par la voie royale de l'obéissance à Dieu, par sa sainteté unique jusqu'à ce jour dans les annales de l'humanité, que le Christ a pu connaître le fond même de la volonté divine à notre égard, et nous révéler Dieu comme un Dieu d'amour.

A nos yeux donc, la conscience morale, produit de l'évolution historique de l'humanité, et soumise elle-même à la loi du développement, n'en est pas moins l'organe en l'homme de la volonté du Dieu créateur et rédempteur, et, par suite, le moyen par excellence de la révélation du Dieu vivant. Il y a par conséquent beaucoup de vrai dans la sentence de l'antique médecin grec : Πάντα θεῖα καὶ ανθρώπινα πάντα.

Lausanne, le 27 décembre 1891.

LES HÉBRAÏSANTS VAUDOIS

DU XVIe SIÈCLE

CONTRIBUTION A UNE HISTOIRE DES LETTRES ET DES SCIENCES
DANS LE PAYS DE VAUD

PAR

H. VUILLEUMIER

Les pages qui suivent forment le premier chapitre d'une étude sur les hommes qui, dans le Pays de Vaud, ont contribué, soit par leur enseignement, soit par des productions de leur plume, à répandre autour d'eux la connaissance de la langue et de la littérature sacrée d'Israël, de son histoire, de ses antiquités, de sa religion.

Par « hébraïsant », en effet, nous n'entendons pas exclusivement des savants ayant fait de l'étude de la *langue* hébraïque leur spécialité. Nous prenons ce terme dans un sens plus étendu. A la différence d'un *hébraïste*, un hébraïsant sera pour nous quiconque s'est adonné à l'étude des documents de l'Ancien Testament dans le texte original. Notre revue ne se bornera pas, d'ailleurs, aux Vaudois de naissance. Comme de raison, nous ferons rentrer dans notre cadre les hébraïsants qui ne nous appartiennent que par adoption. Ce serait donner une idée incomplète et par conséquent inexacte de la place que l'étude savante de l'Ancien Testament a occupée dans notre pays, au XVIe siècle surtout, que de passer sous silence les savants d'origine étrangère pour qui la terre vaudoise était devenue une seconde patrie.

Disons-le dès l'entrée : nous ne rencontrerons sur notre chemin aucun rival de Calvin ou de Jean Mercier, aucun émule des Buxtorf, des Cappel ou des Hottinger, pour ne citer que des noms dont s'honorent à bon droit les Eglises et les Académies réformées de Suisse et de France. Mais si notre petit pays ne peut pas se glorifier d'avoir donné le jour ou accordé l'hospitalité à des

commentateurs, des grammairiens, des critiques d'un mérite aussi éminent, il a compté dans son sein quelques hommes qui, pour n'être pas au premier rang, n'en faisaient pas moins bonne figure parmi les hébraïsants de leur époque et jouissent encore aujourd'hui d'une très honorable notoriété. D'autres, moins connus au dehors, peut-être même oubliés dans le pays où ils ont vécu, ont droit tout au moins, dans ces pages, pour autant que le permettent les limites où nous devons nous renfermer, à une place proportionnée à l'intérêt qu'éveille leur nom. Il nous a semblé que c'était en quelque sorte un devoir de piété filiale pour celui qui a l'honneur d'occuper le premier la chaire d'hébreu et d'exégèse de l'Ancien Testament à l'Université de Lausanne, que de rendre un modeste hommage à la mémoire des hommes qui les premiers ont consacré une partie de leur temps et de leurs forces à cultiver dans notre pays le champ si riche et si fécond de la littérature sacrée de l'ancienne alliance.

I

Quand est-ce que la première bible hébraïque a pénétré dans nos contrées? Il est probable que ce ne fut pas longtemps avant le second tiers du XVIe siècle. Ailleurs, la Renaissance des lettres, spécialement celle des lettres grecques et hébraïques, avait été, non la mère sans doute, comme on l'a prétendu, mais bien la nourrice de la Réformation. Ici, dans le Pays de Vaud, c'est au contraire la réformation de l'Eglise qui a frayé les voies à la renaissance des études. On était encore en plein moyen âge sur la rive vaudoise du Léman au moment où l'on vit paraître les premiers missionnaires de ce que nos aïeux appelaient alors *la loy luthériane*.

Nous ne voulons pas dire que l'ignorance régnât en maîtresse absolue dans le pays, ni surtout qu'avant cette époque l'étude des saintes lettres y fût entièrement négligée. Nous n'oublions pas que vers le milieu du XVe siècle, l'Eglise de Lausanne avait eu pour prévôt Martin Le Franc. Nous savons que le nom de ce dignitaire ecclésiastique, — plus connu à la vérité par son *Champion des dames* et son *Estrif de Fortune et de Vertu*, — se trouve mêlé au texte d'une revision de la Bible française, celle du chevalier Jean Servion, citoyen de Genève, dont notre Bibliothèque cantonale possède encore les deux derniers volumes[1]. Mais, à peine est-il besoin de le dire, il

[1] Sam. Berger, *La Bible française du moyen âge* (Paris 1884), page 198 sq., 300 sqq. Comp. Ed. de Muralt, *Une Bible du XVe siècle traduite en français ou romand* (Revue de théol. et de phil. de Lausanne T. XI, 1878).

s'agit là d'une *bible historiale* dont le texte repose sur celui de la Vulgate latine. Je ne sache pas qu'aucun couvent de notre pays ait recelé, comme ce fut le cas de plus d'un couvent d'Italie, d'Allemagne et de France, tel moine savant, animé de la noble et sainte curiosité de scruter par lui-même les trésors renfermés dans le volume sacré. Au reste, le plus sûr indice du niveau où étaient tombées les études bibliques à la veille de la réformation nous sera fourni par l'évêque de Lausanne en personne. Invité par les seigneurs de Berne, ses ouailles, à se faire représenter à la dispute de religion qui devait avoir lieu sous leurs auspices, les premiers jours de janvier 1528, Sébastien de Montfaucon s'excusait en alléguant « qu'il n'avait pas à sa disposition des gens suffisamment versés dans l'Ecriture sainte »[1]. Il ne se trouvait guère plus avancé à l'époque de la dispute de Lausanne. Le rôle joué à cette occasion par les tenants de la doctrine traditionnelle ne fut certes pas de nature à infirmer le *testimonium paupertatis* que le prélat s'était décerné, à lui et à son clergé, huit ans auparavant.

Mais cette même dispute d'octobre 1536 allait devenir le point de départ d'un ordre de choses bien différent. C'est en effet à l'un des champions de cette lutte mémorable entre l'esprit du passé et le génie des temps nouveaux, c'est à un enfant du pays qu'était réservé l'honneur d'inaugurer enfin, dans la vieille cité vaudoise, un enseignement scripturaire allant droit aux sources et reposant sur la connaissance des langues originales.

Dès le mois de janvier 1537, les seigneurs de Berne résolurent de doter leur nouvelle province d'une école savante. Un des premiers soucis des ministres de leur capitale, chargés de recruter le personnel enseignant, fut de trouver un professeur d'hébreu capable de préparer les futurs élèves à suivre avec fruit les leçons qu'un des pasteurs de Lausanne donnerait sur l'Ancien Testament[2]. Et lorsque plus tard la jeune académie reçut son organisation définitive, le législateur sanctionnait expressément l'institution d'une chaire spéciale de langue hébraïque à côté de celle de théologie ou d'Ecriture sainte.

Au professeur d'hébreu le soin d'élucider les textes bibliques en les ramenant aux *canones grammatici* et, l'heure de la *prælectio* publique écoulée, d'enseigner aux débutants les premiers éléments de la langue. Le professeur de théologie, de son côté, le « lecteur de la Bible », comme on l'appelait en commun langage, avait pour tâche : 1° d'extraire des sources hébraïques et grecques la *sententia germana*, le sens authentique du texte, en discutant avec modestie et révérence les interprétations proposées par d'autres exégètes ; 2° d'indiquer à propos de chaque morceau l'enseignement

[1] Ruchat, *Histoire de la Réformation en Suisse*, édit. Vulliemin. T. I, page 570.

[2] Lettre de C. Megander à Bullinger et à Léon Jude. Berne, 15 janv. 1537. (Herminjard, *Correspondance des Réformateurs*, T. IV, p. 166 sq.).

dogmatique qui en découle, mais en se bornant à l'essentiel et, pour le détail, s'en référant aux auteurs de *Loci communes*; 3° de faire suivre l'explication et le corollaire dogmatique d'une application pratique, afin de montrer le parti que l'on peut tirer du texte en vue de l'édification individuelle et de l'instruction ecclésiastique; de résumer, enfin, la matière de chaque leçon en un certain nombre de propositions, et de les dicter aux étudiants.

Il ne nous est parvenu aucun spécimen de ces *enarrationes*, restées en usage jusqu'à la fin du XVIe siècle. Mais les commentaires de l'époque, en particulier ceux d'Œcolampade et, mieux encore, ceux de Wolfgang Musculus (Müslin), professeur à Berne de 1549 à 1563, peuvent nous donner une idée assez exacte de cette méthode d'enseignement. L'*explanatio*, l'interprétation grammaticale et historique de chaque section, y est régulièrement suivie de *quæstiones* dogmatiques et d'*observationes* pratiques[1].

II

Tel devait être l'ordre habituel des leçons que recevaient de Pierre Viret les étudiants de l'académie naissante; car pendant près de dix ans, Viret remplit simultanément les fonctions de pasteur et celles de professeur d'Ecriture sainte[2]. Nous savons par une lettre de son collègue et auditeur Conrad Gessner, alors lecteur en grec, et par une très intéressante épître que Calvin adressait de Strasbourg à son ami de Lausanne, que celui-ci expliquait en 1539 et 1540 le livre d'Esaïe après avoir achevé l'Evangile selon saint Matthieu[3]. Lui-même, dans une lettre du mois de mai 1545, nous apprend qu'il en était alors au prophète Joël et que, revenant d'une visite à Genève, il en rapportait quelques fascicules des petits prophètes de l'édition de Robert Estienne[4]. La même année, le savant Zurichois que nous citions tout à l'heure résumait comme suit l'impression qui lui était restée de l'enseignement du théologien vaudois : *Vir in divinis humanisque literis promptis-*

[1] Cette méthode a revécu de nos jours, sous une forme modernisée, dans le *Bibelwerk* de J.-P. Lange, avec sa triple division en *exegetische Erlæuterungen, dogmatische und ethische Grundgedanken* et *homiletische Andeutungen*.

[2] C'est à tort que certains biographes font durer son professorat jusqu'à son départ de Lausanne en 1559. La donnée exacte se trouve déjà chez Ruchat, IV, p. 436.

[3] Gessner à R Gualther, Lausanne le 24 juin 1539 (Herminj., V, 333 sq.), Calvin à Viret, 19 mai 1540 (Herminj. VI. 229; *Calvini Opera*, édit. de Brunswick, T. XI, col. 36).

[4] Viret à Calvin, Laus. 30 mai 1545 (Calv. Op. XII. 84). — Il s'agit sans doute de la jolie édition in-16, publiée à Paris de 1544 à 1546.

simus, tribus linguis eruditus,... in latina lingua ad studiosos et gallica ad erudiendum populum mire et suaviter disertus[1]. C'est là à peu près tout ce que nous savons de positif du professorat de Viret. Ses leçons n'ont pas été imprimées. Lui-même n'a publié aucun commentaire sur l'Ancien Testament. Néanmoins nous n'hésitons pas à ouvrir par lui la série de nos hébraïsants.

Nous accordons volontiers que Viret ne fut pas un spécialiste, qu'il le fut moins encore que son illustre ami de Genève. Faire de l'exégèse savante ne devait pas être son passe-temps préféré. Ses dons naturels le prédisposaient à l'instruction populaire plutôt qu'à l'enseignement académique. Ce qui devait le préoccuper, c'était l'*usus*, l'application religieuse et morale du texte sacré. Nous ne doutons pas qu'on eût pu dire en une certaine mesure de ses *enarrationes* ce que Calvin, dans la lettre précédemment citée, lui écrivait au sujet de l'exégèse de Luther : *non adeo anxius de verborum proprietate aut historiae circumstantia, satis habet fructiferam aliquam doctrinam elicere.* Ne disait-il pas lui-même, au cours de la dispute de Lausanne, que « celui duquel l'interprétation conduit le mieux à Jésus et sert le mieux à l'édification de son prochain, il est le plus près du blanc et le plus loin d'erreur » ?[2]. Mais tout cela ne nous empêchera pas d'affirmer que l'enseignement théologique et religieux de Viret reposait sur une solide culture philologique, que l'hébreu, en particulier, ne lui était rien moins qu'étranger.

On sait que le fils du couturier d'Orbe avait fait ses études à Paris de 1527 à 1530. Il s'y trouvait donc encore au moment où François Ier fondait le Collège royal. Rien de plus naturel que de nous représenter le jeune Vaudois au nombre des premiers auditeurs de François Vatable[3]. Ce qui est certain, c'est que son esprit souple et précoce sut profiter largement des ressources d'instruction que lui offrait la capitale de la France, et qu'il s'était jeté sur l'étude de l'antiquité avec toute l'ardeur de ses dix-huit à vingt ans. Les persécutions qui hâtèrent son retour à Orbe, l'apostolat dont il se chargea en divers lieux sur les instances de Farel, avaient pu entraver momentanément ses études sans jamais les lui faire abandonner. Il fallait en tout cas que sa compétence en matière de langues anciennes fût bien notoire pour que Pierre-Robert Olivetan, l'auteur de la Bible française de 1535, parlât de lui de la manière dont il le fait dans l'*Apologie du translateur* qui figure en tête de ce vénérable in-folio.

S'adressant à *Céphas Chlorotès*, qui n'est autre que Pierre Viret, en même temps qu'à *Hilerme Cusemeth*, c'est-à-dire à Guillaume Farel, le savant

[1] C. Gessner, *Bibliotheca universalis*, Zurich 1545, fol. 554.
[2] Vulliemin, *Chroniqueur*, p. 318.
[3] Il ne saurait être question de faire de lui, avec tel de ses biographes, un disciple de Lefèvre d'Etaples. La chronologie s'y oppose absolument.

picard leur rappelle comment il s'était vu contraint par eux à entreprendre « ceste si grande charge » de « repurger la Bible selon les langues Ebraicques et Grecques en languaige Francoys ». Après quoi il continue en disant : « laquelle certes eussiez peu faire trop mieulx que moy, si Dieu vous eust voulu permettre et donner le loysir, et qu'il ne vous eust appellé à plus grand chose ». Et plus loin, après avoir rendu compte de la façon dont il s'était acquitté de sa besogne et s'en être remis au jugement de « ceulx lesquels en peuvent mieulx congnoistre et juger, principalement à ceulx qui ont la congnoissance des langues tels que vous », il se plaint d'en avoir été réduit, « entre ces montaignes et solitudes », à user « tant seullement de maistres muets, cest adire livres : veu que ceulx de vive voix par vostre moyen me défailloient ». Il s'excuse enfin de n'avoir pu, faute de temps, suivre « tant que la chose le requéroit » le conseil de Viret « quant est des manières de parler, déclaration des passages difficiles et interprétations des propres noms, pour subvenir au simple populaire »[1].

Si profonde qu'ait pu être l'humilité d'Olivetan, on a peine à croire qu'il se fût incliné à ce point devant un jeune homme de vingt-quatre ans s'il n'avait su que ce prédicant juvénile était doublé d'un vrai savant, « ayant partout, comme disait son combourgeois catholique, le banneret Pierrefleur d'Orbe, grand crédit et authorité[2]. » Au reste, n'eussions-nous pas ce témoignage, dont la valeur ne saurait échapper à qui connaît la magistrale étude de M. Reuss sur la Bible de Serrières[3], que les œuvres mêmes de Viret seraient là pour nous servir de preuve. Il les a sans doute écrites en première ligne pour l'instruction et l'édification de « ceux de nostre langue, et principalement des simples et des plus ignorans » ; car il estimait que « les savans et ceux qui entendent les autres langues ont assez de livres en tous langages, pour proufiter en l'intelligence des sainctes Escritures par la lecture d'iceux[4] ».

[1] Puisque nous sommes amenés à parler de la Bible d'Olivetan, nous profiterons de l'occasion pour mentionner ici deux autres ministres du Pays de Vaud dont le nom se trouve lié à l'histoire de cette Bible. A la fin du volume se trouve un *Indice des principales matières contenues en la Bible*, dont l'auteur se nomme Mathieu *Gramelin*. C'est le pseudonyme anagrammatique de Thomas Malingre, ministre à Neuchâtel au moment où s'imprimait la Bible de 1535, mais dès 1536 pasteur à Yverdon, en 1546, à Aubonne, de 1556 à 1571, de nouveau à Yverdon, mort à Vuarrens en 1572. (V. Crottet, *Annales d'Yverdon*, p. 277. 288 sq.). Ce Répertoire a été refait pour l'édition de Lyon, Beringen, frères, 1545, par un nommé *Glarobaldus Arnulphus Blesiacus* (voir O. Douen, *Histoire du texte de la Bible d'Olivetan*, Revue de théol. de Lausanne, 1889, p. 182). Il y a toute apparence que ce personnage n'est autre que Clérembauld Arnoul, de Blois, que nous trouvons en 1544 étudiant à Lausanne, et qui, à peine installé en 1545 à Orbe, en qualité de diacre et de régent, fut emporté par la peste (Comptes du bailli de Lausanne, aux Archives cantonales, et *Calv. Op.* XII, 174).

[2] Mémoires de Pierrefleur, édit. Verdeil (Laus. 1856), pag. 38.

[3] Revue de théologie de Strasbourg, Troisième série, vol. IV, (1866) pages 281 et suiv.

[4] Epître dédicatoire aux bourgmestre et Conseil de Lausanne, du 22 août 1547, en tête de l'*Exposition de l'Oraison de Nostre Seigneur J. Chr.*

Néanmoins, on rencontre dans ses écrits de nombreux vestiges de son érudition linguistique.

Viret aime à remonter à la signification propre et primitive des termes bibliques afin d'en mieux faire saisir le sens et la portée. Ayant à parler de la Loi, il aura soin d'expliquer qu' « elle est appelée au langage des Hébrieux d'un nom, à savoir *Thora*, qui emporte doctrine et enseignement, afin que nous entendions que le Seigneur nous endoctrine et enseigne par cette Loy en toutes choses bonnes. »[1] — A propos de telle ou telle locution propre à l'Ancien Testament, il s'efforcera de donner à ses lecteurs un aperçu des particularités de l'idiôme parlé par les prophètes. « La briefveté de la langue hébraïque, dira-t-il par exemple, est aussi cause en partie de ce que la saincte Escriture use de tel langage. Car pource qu'elle a peu de mots à comparaison de plusieurs autres et nomément de la Grecque et de la Latine, elle se sert de ceux qu'elle a en diverses manières; et le fait de telle grâce et si bien à poinct, qu'il n'y a langue qui puisse mieux exprimer en grande abondance de paroles, ne si amplement ce qu'elle veut dire et comprendre, que ceste-ci le fait en peu de mots » (*Ibid.* p. 302). — Ce qu'on a appelé plus tard le *parallélisme* dans la poésie hébraïque lui est bien connu. Il parle de « la coutume que David a ès Pseaumes, de dire communément une mesme chose par diverses paroles et d'exposer une partie d'un verset par l'autre ». Mais, ajoute-t-il, cela « se fait souvent en telle sorte que, combien que le sens revienne aucunement en un poinct, ce néantmoins il advient que l'une des manières de parler emporte plus ou moins que l'autre, et quelque chose différente à l'autre ». (*Ibid.* vol. II, pag. 74). — Quoiqu'il écrive pour les « *pauvres et simples gens* », il ne craint en aucune façon d'aborder chemin faisant des questions relatives à la critique du texte et de discuter librement telle ou telle variante, « à cause qu'au langage Hébrieu il y a sens divers, si seulement de deux lettres qui se ressemblent fort, on prend l'une pour l'autre comme il est bien facile ». (Vol. II, p. 288, à propos du עֵינוֹ de Zach. II, 12). On le voit, notre réformateur n'eût pas été homme à signer les premiers articles du *Consensus,* pas plus qu'il n'aurait donné son adhésion aux principes de certaines sociétés bibliques qui ne veulent entendre parler que de Bibles « sans notes ni commentaires ».

Viret, a-t-on dit, traduit grandement les prophètes, et l'on invoque à l'appui les passages de Job insérés dans le premier dialogue de la *Métamorphose chrestienne*[2]. A vrai dire, l'éloge s'adresse à l'auteur et aux premiers reviseurs

[1] *Instruction chrestienne en la doctrine de la Loy et de l'Evangile,* vol. I, p. 263. Voir aussi les dialogues relatifs aux divers commandements du Décalogue, où il commence dans la règle par déterminer exactement le sens étymologique des mots employés dans l'original, par exemple le sens des verbes traduits par *honorer* (p. 477), *desrobber* (p. 569), etc.

[2] Juste Olivier, *Le canton de Vaud,* page 950.

de la version dont Viret avait coutume de se servir pour ses citations. Mais cette version usuelle, il ne la copiait pas servilement. Il s'en écarte à l'occasion pour traduire plus exactement, « comme la vérité hébraïque le porte. » Quant à ses principes herméneutiques, si l'on en juge par les paraphrases dont il s'est plu à émailler nombre de pages de sa principale œuvre didactique, l'*Instruction chrestienne*, ils ne différaient pas essentiellement de ceux de Calvin. C'est assez dire qu'en exégèse il était de la bonne école. Mais il faut le reconnaître, il ne se montre pas toujours fidèle, dans la pratique, à cette méthode historique et rationnelle qui a fait de Calvin le prince des exégètes parmi les réformateurs. Il n'a ni le tact exégétique ni le sens historique développés à un aussi haut degré, et ne sait pas toujours résister à la tentation, lorsqu'il s'agit d'opter entre des interprétations diverses, de préférer celle qui se prête le mieux à quelque application instructive ou édifiante.

Ici, au lieu de suivre simplement « le fil du texte », il lui arrivera de se laisser détourner du sens naturel, de ce qu'il appelle quelquepart « l'exposition naïfve », par le souvenir de tel passage soi-disant parallèle. Voyez, par exemple, au tome II, pag. 750 et suiv., la longue discussion sur le verbe צרתני de Psaume CXXXIX, 5. Calvin l'avait fort bien rendu par : « tu *m'enserres* devant et derrière ». Viret en revient à la traduction des Septante et de la Vulgate : « tu *m'as formé* par derrière et par devant », et cela eu égard à la prétendue analogie de Job X, 8.

Là, cédant à son faible pour les déductions étymologiques, il tombe dans la recherche et la subtilité. C'est ainsi qu'en partant du fait que, selon Gen. II, 22, « Dieu *édifia* la femme de la coste d'Adam », par où « Moyse donne à entendre que l'édifice du genre humain ne pouvoit estre parachevé sans la femme », et que « ensuite, par la génération des enfans qui procèdent de tous les deux, cest édifice... s'avance et augmente », — il en vient à dire : « Pour ceste cause, le nom qui signifie *enfant* en la langue hébraïque est pris du mot qui signifie *édifier* en icelle, à cause que les enfans sont le vray édifice de la maison... Parquoy quand Salomon dit au pseaume intitulé de son nom [CXXVII, 1] : *Si le Seigneur n'édifie la maison, ceux qui l'édifient travaillent en vain :* il ne nous faut pas penser qu'il entende par l'édifice duquel il parle un bastiment de pierre et de bois, pour en faire un logis et une habitation, ains regarde principalement à ce bastiment qui se fait des maisons et des familles, par la génération des enfans et par la bonne nourriture et instruction d'iceux », etc. (II, 737 et suiv.)

Ailleurs, il prendra pour « autheurs » de son exposition « les Apostres et leurs disciples », bien qu'il n'ignore pas, pour parler avec Calvin, « en quelle liberté ceux-ci ont allégué les passages de l'Escriture ». Ainsi (I, 296) dans son commentaire sur Psaume VIII, 6, qu'il traduit : « Tu l'as un petit amoindry par dessous *les dieux* ». Il reconnaît bien que le texte « pourroit »

s'expliquer en ce sens : « Peu s'en faut que tu ne l'aies fait *dieu* », Mais il trouve « plus convenable » de prendre le mot אלהים au pluriel, pour *les anges*, « comme il appert par l'Epistre escrite aux Hébrieux ». En général, Viret est moins indépendant des anciens « interpréteurs » et se montre plus disposé à faire des concessions à la tradition dogmatique. Pour lui, la préexistence de l'éternel Fils de Dieu est déjà clairement enseignée par Salomon dans Prov. VIII, et ce serait à juste titre, à l'en croire, que certains théologiens chrétiens ont vu dans Psaume XXXIII, 6, non moins que dans Genèse I, 1-3, les trois personnes de la Trinité coopérer à l'œuvre de la création (II, 72-75).

Ces indications suffisent à établir que, malgré son érudition aussi solide que variée, malgré sa merveilleuse connaissance des Ecritures, Viret ne saurait être mis au rang des grands exégètes de son siècle. Lui-même, d'ailleurs, le plus modeste des hommes, eût été le dernier à revendiquer pareil honneur. Il n'en a pas moins le mérite incontestable d'avoir, le premier parmi ses compatriotes, replacé sur sa véritable base l'étude des livres sacrés tant de l'Ancien que du Nouveau Testament. A ce titre, comme à tant d'autres, il a droit à notre gratitude.

III

Lorsqu'en 1546 le pasteur de Lausanne quitta l'enseignement théologique pour se donner tout entier à son ministère pastoral et à ses travaux littéraires, il eût volontiers légué sa place à son vieil ami *Farel*. Ce désir était partagé par Calvin qui, de Genève, suivait d'un œil attentif tout ce qui se passait dans l'Ecole lausannoise. « Cet homme excellent, disait-il en parlant du doyen de l'Eglise de Neuchâtel, est bien exercé dans les Saintes Ecritures et en serait un interprète fidèle. Je ne sais pas d'occupation qui pût mieux convenir à sa vieillesse ; car il désapprend de jour en jour à être populaire[1] ». Berne fit la sourde oreille. Les temps étaient changés ; le vieux lutteur avait cessé d'être *persona grata*. En définitive, après bien des recherches inutiles[2], la succession

[1] Calvin à Viret, 9 août 1546 (Calv. Op XII, 367.)

[2] Il fut question d'adresser un appel à Jean de Salignac, du Périgord, docteur en théologie et lecteur du roi, un des savants français les plus versés dans les saintes lettres et en particulier dans la langue hébraïque. Mais il était du parti, si nombreux alors, des *moyenneurs* et ne se déclara pour la Réforme qu'environ 20 ans plus tard, postérieurement aux conférences de St-Germain (1561) où il s'était rencontré avec Th. de Bèze. (Voir Calv. Op. XII, 425 ; XIX, 118). — Notons en passant que c'est lui, et non Agellius, évêque d'Acerno († 1608), comme on le dit communément, qui a eu le premier l'idée d'expliquer par « cantique des pèlerinages » le titre de *shîr ham-màaloth* (voir Revue de théol. et de phil. 1892, p. 105).

de Viret fut dévolue à un de ses collègues de l'académie, Jean Ribit, originaire du Faucigny, qui avait enseigné jusqu'alors le grec classique.

Les renseignements que nous possédons sur lui sont peu abondants[1]. Ils nous autorisent cependant à penser qu'il ne devait pas se sentir trop dépaysé dans sa nouvelle chaire. Certains indices sembleraient prouver que l'intérêt philologique l'emportait chez lui sur l'élément théologique proprement dit. Ce qui n'est pas douteux, c'est que l'hébreu lui était familier. Comme Viret, il avait fait ses études universitaires à Paris. C'est là, sans doute, qu'il s'était lié avec le fameux orientaliste Guillaume Postel, qu'il pressait un jour, au nom de ses amis de Suisse, de faire paraître enfin sa grammaire arabe[2]. Avant de venir, en 1540, occuper à Lausanne le poste de professeur de grec, laissé vacant par Gessner, il avait séjourné quelque temps à Zurich auprès de Conrad Pellican, l'émule de Reuchlin et de Sébastien Münster. Dans la maison hospitalière de cet hébraïsant de race, il s'était rencontré avec un autre orientaliste non moins distingué, Théodore Bibliander, et avec le prosélyte juif Michel Adam, celui qui collaborait avec Léon Jude à ses excellentes versions allemande et latine de la Bible[3]. Ribit était également en relations amicales avec Séb. Castellion, le futur traducteur des livres saints. L'intérêt qu'il témoignait à ce grand incompris l'exposa même un jour dans l'esprit ombrageux de Calvin au soupçon de partager ses idées peu orthodoxes à l'endroit du Cantique des Cantiques[4].

Un document inédit, qui s'est conservé avec d'autres autographes de notre professeur à la Bibliothèque nationale de Paris, nous permet de pénétrer dans l'intimité de sa vie studieuse[5]. C'est une *ratio studiorum,* portant la date de 1549. Elle nous initie à la manière dont Ribit réglait à cette époque l'emploi de ses journées. Ce programme nous le montre à l'œuvre dès quatre heures du matin, préparant avec soin les matériaux de son *enarratio* [illegible], relisant les textes à expliquer, compulsant les lexiques, conférant les anciennes versions, consultant les commentaires de Rashi, les postilles de Nicolas de Lira, les écrits des Pères, Origène, Jérôme, Augustin, les ouvrages de Münster, de Zwingli, d'autres encore. Nous le voyons consacrer chaque [illegible] une heure à la *lectio continua* de l'Ancien Testament, une autre à celle du Nouveau. Plus que cela, il nous apprend qu'au milieu de la journée, tandis

[1] [illegible] se trouve disperses dans l'Histoire de Ruchat et surtout dans la correspondance des [illegible] de langue française. Voir en particulier Herminj. IV. 286 et suiv., VI, 179 et [illegible] Op. XII. XVII. XIX. XXI passim.

[2] [illegible] *de Gual. Postello*, renfermant une lettre de Ribit à Pellican, du 22 avril 1543, [illegible] *Selectorum*. Zurich 1753, page 657 sq.

[3] [illegible] dans la note précédente. — Cf. J. J. Mezger, *Deutsche Bibelübersetzungen* [illegible] *Arche* (Bâle 1876) page 119.

[4] [illegible] mars 1544 (Calv. Op. XI, 687 sq. 691).

[5] [illegible] la copie à l'obligeance de M. C. Martin, professeur agrégé de l'Université, [illegible] obligeante entremise de M. Ferd. Buisson, le savant biographe de Castellion.

que sa femme lisait à haute voix sa Bible en français, il suivait cette lecture sur les textes originaux, et que le soir, en famille, avant de faire la prière et d'aller se livrer au repos, il se faisait lire en français, en latin, en grec et en hébreu la péricope qui devait faire le sujet de sa leçon du lendemain. L'étude des saints livres, c'est bien le cas de le dire, était devenue son pain quotidien. Mais si les devoirs journaliers de sa profession le ramenaient sans cesse aux sources hébraïques, ses goûts personnels le portaient plutôt du côté des lettres grecques. C'est avant tout comme helléniste qu'il était connu et apprécié de ses contemporains. Aussi les seuls opuscules théologiques que nous connaissions de lui se rapportent-ils au Nouveau Testament [1].

Une remarque semblable s'applique à plusieurs des successeurs deRibit dans la chaire d'Ecriture sainte pendant le reste du XVIe siècle [2]. Ceux d'entre eux qui se sont fait connaître par des publications relatives à la Bible, paraissent s'être voués de préférence à l'exégèse du Nouveau Testament. D'autres, engagés plus avant dans les disputes confessionnelles de l'époque, voyaient presque tous les loisirs que leur laissait le professorat absorbés par la polémique contre les catholiques ou les luthériens. Tel fut, pour ne citer qu'un exemple, le cas d'Antoine de Chandieu, ce gentilhomme théologien qui se plaisait à traduire son nom en hébreu, au lieu de le latiniser ou de le gréciser comme le voulait la coutume des humanistes. On sait qu'il signait du pseudonyme de *Zamariel* (chant-Dieu) ses productions poétiques, tandis qu'il décorait ses ouvrages en prose de celui de *Sadéel* (champ-Dieu). Chargé en 1577 d'un enseignement extraordinaire, il l'inaugura par une leçon sur le psaume CX. Mais ses publications théologiques n'ont guère eu pour objet le texte même de l'Ecriture. On ne possède de lui, en ce genre, que des *Meditationes in psalmum XXXII.* Encore n'est-ce pas lui-même qui les a fait paraître. Ce fut son ami J. Bœuf (Bovius), pasteur à Lausanne, à qui il avait fait hommage de son manuscrit, qui les fit imprimer d'abord en latin (Lausanne, chez Fr. Le Preux 1578), en les dédiant aux étudiants de cette ville. D'ailleurs, comme l'indique le titre, il s'agit bien moins d'une étude exégétique que d'un traité

[1] On cite bien de lui des *Lieux communs du Vieux et du Nouveau Testament et d'anciens auteurs grecs,* qui auraient paru à Zurich en 1546 (Gindroz *Hist. de l'instruct. publ. dans le Pays de Vaud*, page 375). Mais il ressort de la *Bibliotheca universalis* de C. Gessner (Zurich 1545, fol. 450 *b*) et de l'*Epitome* de cette même Bibliothèque, publiée par Jos. Simler (Zurich 1555, fol. 108) qu'il s'agit des *Sententiae, sive loci communes ex sacris et profanis autoribus collecti* par un certain moine Antonius surnommé Melissa, édités en grec par C. Gessner. avec une traduction latine de J. Ribitus (Tiguri, 1546, in-fol,) Il en a paru une nouvelle édition à Lyon en 1556, in-16, de 532 pages. (V. le *Répertoire des ouvrages pédagogiques du XVIe siècle,* Paris 1886, p. 33).

[2] Ribit démissionna en 1559 pour se retirer à Genève. Il y fut quelque temps régent au collège, puis s'en alla en 1562 à Orléans comme professeur d'Ecriture sainte. C'est là qu'il est mort au commencement de 1564. (*Calv. Op.* XXI, 715-773 passim; XIX. 213. 313, 594; XX, 290).

d'édification. L'auteur lui-même, en le traduisant plus tard en français (1583), « en fit un excellent livre de piété, spécialement destiné à ceux des protestants de France que la force des persécutions avait fait rentrer dans l'Eglise catholique, mais qui gémissaient de cette lâcheté[1]. »

IV

Revenons à la première période, celle de Viret et de Ribit, pour rassembler les quelques données que nous possédons sur les premiers titulaires de la chaire destinée spécialement à l'enseignement de la langue hébraïque.

Moins favorisée que les autres chaires de l'académie naissante, celle d'hébreu n'échut pas dès l'abord à des savants d'un renom durable. La chose s'explique en partie par le fait qu'en ce temps les hébraïsants de confession réformée étaient encore assez clairsemés, du moins en terre française. Il fallut bien, par conséquent, se contenter au début des forces que l'on avait sous la main. Mais ensuite, quand les occasions d'attacher à la jeune école des personnalités éminemment qualifiées pour cet emploi devinrent plus fréquentes, on eût dit qu'un sort jaloux prenait à tâche de la priver de ces renforts. Dans l'espace de peu d'années, elle se vit successivement frustrée de l'espoir de compter au nombre de ses professeurs d'hébreu des hommes tels que le docte lorrain *Wolfgang Musculus*, chassé d'Augsbourg par l'Intérim; *Louis Budé*, le digne fils de l'illustre humaniste, Guillaume Budé[2]; le célèbre prosélyte de Ferrare, *Immanuel Trémellius,* que la réaction catholique avait expulsé de la Grande-Bretagne et qui vint passer à Berne et à Lausanne l'été de 1554[3]. Le premier, les Bernois préférèrent le garder pour eux. Le second, à son retour d'Italie où il était allé étudier les rabbins, se laissa retenir à Genève par des raisons de famille et par sa défiance de lui-même. Quant à Trémellius,

[1] A. Bernus, *Le ministre Antoine de Chandieu* (Paris 1889), p. 80; comp. p. 32. 74. 79. — C'est également au point de vue homilétique bien plus qu'à celui de l'exégèse que nous intéressent les *Vingt-quatre Homélies sur le LIIIe chap. du livre des révélations du prophète Esaïe* (Lausanne 1597; Genève 1598) par Nicolas Séguier, pasteur à Lausanne, où il est mort en 1599.

[2] V. la correspondance de Viret et de Calvin en 1548 et 1549 (Calv. Op. XIII, col. 94. 269. 293-318 passim).

[3] Musculus à Calvin, Berne 13 juin 1554 (Calv. Op. XV, 139); Tremell. à Calvin, Berne 14 juin 54 (ib. 163); le même au même, Lausanne, 8 septembre 54 (ib. 229). — Voir déjà Viret à Farel, 24 nov. 1547 (ib XII. 621).— Comp. les Ephémérides de Jean Haller, *Museum helveticum*, Part. V (Zurich 1747), p. 104 et Wilh. Becker: *Immanuel Tremellius, ein Proselytenleben im Zeitalter der Reformation* (2e Aufl. Leipzig 1891) page 25.

il avait contre lui, aux yeux des Seigneurs de Berne, sa triple qualité d'israélite, d'italien et de protégé de Calvin.

Les premières leçons d'hébreu qui se soient données à Lausanne le furent par un docteur dont nous ne connaissons pas même le nom. Nous savons seulement qu'il a dû entrer en fonctions dès juillet 1537. Cela ressort, d'une part, de l'ordre donné à cette date par le sénat de Berne à son trésorier, de payer au nouveau *lecteur* un à compte d'une couronne et de lui faire confectionner une paire de chausses et une robe[1], en attendant la fixation de son traitement régulier[2]; d'autre part, de la permission accordée à la même époque au ministre de Lutry par le conseil de cette ville, de demeurer à Lausanne jusqu'à Pâques « pour y étudier l'hébreu auprès d'un docteur », à condition de venir faire le prêche trois fois par semaine[3].

Ce docteur ne doit pas avoir fait long séjour à Lausanne. En septembre 1538, sa place était occupée par un réfugié du Midi de la France, le maître-ès-arts Imbert Pacolet[4]. Suspect de luthéranisme, il avait dû quitter Nîmes au moment même où les magistrats de cette ville, frappés de la valeur de son enseignement, demandaient au grand-chantre de la cathédrale de le nommer recteur du collège. Après quelques mois passés à Genève, il vint à Lausanne et y commença ses *praelectiones* par le livre de la Genèse. Ses leçons ne devaient pas être sans mérite puisque C. Gessner, tout professeur qu'il était, ne dédaignait pas de se constituer son élève[5].

A sa mort (1548), après plusieurs démarches infructueuses auxquelles nous faisions allusion tout à l'heure, on finit par se rabattre sur une nomination provisoire. Plutôt que de faire venir du dehors un savant sur les principes religieux duquel on n'eût pas été pleinement rassuré, on résolut, à la suggestion de Calvin[6], de proposer à LL. EE. de Berne un candidat unissant une connaissance suffisante de la langue sainte à une piété éprouvée. Il était entendu qu'il cèderait la place dès qu'un plus *idoine* se trouverait disponible. Le choix tomba sur un homme qui, dans la suite, devait rendre de précieux

[1] V. Herminjard, *Corresp.*, IV, 463.

[2] Le traitement du professeur d'hébreu fut fixé en 1540 à 200 florins de Savoie, deux muids de froment et deux chars de vin, sans compter le logement. (V. Gindroz, *Hist. de l'instruction publ. dans le Pays de Vaud*, page 276). — En 1580, il n'avait augmenté que d'un muids de froment (Note tirée des Archives cantonales, *Kirchen-und Akademie geschäfte*, Tom II).

[3] Ruchat, *Hist. de la Réf.* IV, 435.

[4] Le temps avait si bien effacé cette figure que Ruchat en faisait deux personnages distincts : *Jean Imbert* (ou Himbert) qui, selon lui, aurait été le *premier* professeur en langue hébraïque (IV, 435), et *Humbert Picolet*, dont il fait un « lecteur en langue grecque » (V, 384). — C'est M. Herminjard qui a rétabli son identité et trouvé son vrai nom ; voir sa *Corresp. des Réf.* IV, 263, 318, 459, 463. — Comp. Gaufrès, *Claude Baduel et la réforme des études au XVIe siècle*, page 10.

[5] C. Gessner à Rod. Gualther, Lausanne, 24 juin 1539 (Herminj. V. 333).

[6] Calvin à Viret, 20 septembre 1548 (Calv. Op. XIII, 54).

services aux églises réformées de France et de Béarn : le dauphinois Jean-Raymond Merlin, dit Monroy, alors diacre, c'est-à-dire pasteur en sous-ordre, à Lausanne[1]. Mais, on le sait de reste, rien n'a chance de durer comme le provisoire. Dans le cas particulier, il ne dura pas moins de neuf ans et ne prit fin que lorsque, fatigué de la lutte inégale que les ministres de Lausanne soutenaient contre le sénat de Berne au sujet de la discipline ecclésiastique, Merlin demanda son congé vers la fin de 1558 pour suivre Th. de Bèze dans sa retraite à Genève[2]. Comme fruit de ses travaux sur l'Ancien Testament il resterait, au dire de Gindroz[3], une *traduction en français* des commentaires d'Oecolampade sur Job et sur Daniel, publiée à Genève en 1561. En réalité, il s'agit simplement d'une *édition* revue et corrigée des *Exegemata* du réformateur bâlois sur le livre de Job et de ses *Libri duo in Danielem prophetam*, édition publiée par J. Crespin en 1553[4].

Ce n'est pas à l'académie qu'il faut chercher à cette époque les hébraïsants les plus marquants. On pourrait être tenté, je le sais, de réclamer en faveur de Théodore de Bèze. En effet, ce brillant humaniste, appelé à Lausanne en 1549 comme professeur de grec, travaillait alors à « mettre en rime françoise » les psaumes non encore translatés par Clément Marot. Son ambition, comme on le voit par le titre de ses *Trente-quatre pseaumes* de 1551, était de les traduire « au plus près de l'hébreu[5]. » Car, n'en déplaise à Richard Simon qui prétend[6] que « Bèze ignorait entièrement la langue hébraïque », il était parfaitement en état de lire les Psaumes dans la langue même des David et des Asaph. *Nonnunquam*, écrivait-il déjà de Paris en 1539 à un sien ami d'Orléans, *hebraicis literis aliquot horas incumbo*[7]. Quel que soit le jugement que l'on porte sur ses rimes au point de vue littéraire[8], il est incontestable qu'elles attestent une remarquable intelligence du texte original et un effort souvent heureux de le rendre avec fidélité. Il est certain aussi que par cette œuvre de vulgarisation de Bèze s'est acquis, bien au delà des limites de nos pays de langue française, une influence et une renommée que le plus volumineux, le plus érudit des commentaires n'eût pu lui assurer. Mais la peine qu'il y prenait n'était après tout, pour lui, qu'une manière de se délasser des

[1] Viret à Calvin, 15 août et 10 sept. 1549 (Calv. Op. XIII 361.382).

[2] J. Haller à Bullinger, 28 février 1559 (Calv. Op. XVII, 461).

[3] *Hist. de l'inst. publ.*, page 376. Comp. Senebier, *Histoire littéraire de Genève* II, p. 100, qui indique comme date 1552.

[4] On sait que Merlin fut plus tard aumônier de Coligny et que Jeanne d'Albret le chargea d'organiser la Réforme en Béarn et d'y dresser écoles et collège.

[5] Félix Bovet, *Histoire du Psautier*, p. 25 sq. 235 (N° 21) ; O. Douen, *Clément Marot et le psautier huguenot*, Tome I, page 552.

[6] *Histoire critique du Vieux Testament*, Rotterd, 1685, p. 324, 469.

[7] Bèze à Maclou Pompon (Herminj. VI, 144).

[8] « Je les abandonne volontiers à quiconque en veut médire », dit sévèrement M. Douen, ouvr. cité, page 580.

travaux de sa profession ; et la vraie place de sa traduction des Psaumes est dans une histoire du culte et de la vie religieuse au sein des églises réformées bien plus que dans celle des études hébraïques [1].

Pour rencontrer, vers le milieu du siècle, des hébraïsants ayant laissé des souvenirs palpables de leur activité scientifique, c'est hors de Lausanne, c'est du moins en dehors du corps enseignant qu'il faut les chercher. Il en est deux qui méritent de fixer plus particulièrement notre attention.

V

Le premier est Augustin Marlorat, de Bar-le-Duc [2]. Réfugié d'abord à Genève, où il fut correcteur d'imprimerie, cet ancien prieur des pères Augustins de Bourges, avait trouvé à Lausanne « retraite commode pour ses estudes et pour s'exercer. » Il avait quarante ans bien sonnés lorsqu'en 1547 il y fut reçu habitant [3]. Instruit, comme il l'était, dans les langues et dans la théologie, il est à supposer que les professeurs de l'académie ne tardèrent pas à voir en lui leur égal plus encore que leur élève. Aussi son agrégation au corps pastoral ne se fit-elle pas attendre. Il fut successivement ministre à Crissier (1548), à Villette (1549) et à Vevey (1552) [4]. Son mariage avec une vaudoise semblait devoir le fixer définitivement sur les bords du Léman, lorsque la fameuse crise ecclésiastique de 1559 vint changer brusquement le cours de sa vie. Après la déposition de Viret, il fut nommé d'office pasteur à Lausanne [5]. Le refus de cet honneur lui valut celui d'être exilé des terres de Berne. Avec plusieurs de ses collègues du Pays de Vaud, il se retira à Genève. De là, il fut

[1] Nous en dirons autant des traductions « en poésie françoise selon la vérité hébraïque » qu'Accasse d'Albiac, dit du Plessis, réfugié à Lausanne, a faites du *Livre de Job* (Genève, J. Gérard 1552), des *Proverbes de Salomon, ensemble l'Ecclésiaste* (Lausanne, J. Rivery, 1556), de *Divers cantiques du vieil ou du nouveau Testament* (Genève, J. Crespin, 1558) C'était, nous apprend l'auteur, le goût que les sermons de Viret lui avaient inspiré pour le livre de Job qui l'avait porté à « travailler autour de ceste matière. » V. la *France protestante*, 2e édit. V, 877 ; comp. I, 87.

[2] V. sur lui l'*Histoire eccl. des Eglises réformées de France*, passim, et l'*Histoire des Martyrs* de J. Crespin (pages 593 et suiv. de l'édition de 1597) ; notre *Notice sur les premiers pasteurs de la paroisse de Vevey* dans les Notes historiques sur la ville de Vevey, de M. Alf. Ceresole (Vevey 1890, page 179 et suiv.), et l'article de M. H. Dannreuther, de Bar-le-Duc, sur *les Marlorat* ; extrait de l'Annuaire de la Meuse pour 1891.

[3] Th. de Bèze, *Icones*, trad. franç. p. 183. — Comp. E. Chavannes, *Extraits des manuaux du Conseil de Lausanne* (Mém. et doc. de la Soc. d'histoire de la Suisse rom. Seconde série, tome I, Laus. 1887, pag. 100, où au lieu de *Macluat* il faut lire Marlorat).

[4] Calv. Op. XIII, 25, 360 ; XIV, 274 cp. 238.

[5] Ruchat, *Hist.* VI, 270.

envoyé à Paris et, en 1560, à Rouen. On sait qu'après avoir assisté au colloque de Poissy, il subit le martyre à Rouen en octobre 1562.

C'est pendant la période de douze ans qui s'est écoulée depuis son établissement à Lausanne jusqu'à son départ de Vevey, que Marlorat trouva le loisir et le repos d'esprit nécessaires pour composer la plupart des ouvrages qui ont fait sa réputation. Laissant à ses collègues d'humeur plus militante le soin de batailler au sujet des biens d'église ou du pouvoir des clefs, et de soutenir la controverse sur ce que MM. de Berne appelaient, non sans raison, « certaines hautes et subtiles doctrines plus servant à faction qu'à édification », il préférait, quant à lui, consacrer ses veilles à l'exégèse biblique. Son but, en se livrant à ces paisibles études, n'était pas seulement de se rendre lui-même plus apte à instruire ses ouailles. Il songeait à ces « frères dispersés » qui, privés de l'avantage de vivre, comme c'était son cas, « sous des princes vraiment chrétiens », dans une église « rétablie dans son intégrité », étaient environnés des « ténèbres de l'ignorance » et aux prises avec les ennemis de la vérité. Le meilleur moyen, pensait-il, de leur tendre une main secourable, c'était de leur offrir une *sana et simplex expositio* de l'Ecriture sainte en lieu et place des ineptes commentaires qui n'avaient servi si longtemps qu'à obscurcir le saint livre. Il existe, se disait-il, beaucoup d'hommes studieux qui, loin de se croire assez avancés en spiritualité pour pouvoir se passer de tout commentaire, ne demanderaient pas mieux que de consulter les travaux des bons interprètes afin de profiter de leurs lumières. Mais la plupart ne peuvent s'accorder le luxe d'une bibliothèque. Ne serait-ce pas leur rendre un service signalé que de composer à leur usage un commentaire renfermant la quintessence de ce qu'ont écrit sur les livres bibliques quelques-uns des docteurs les plus autorisés? Telle fut la tâche à laquelle Marlorat se dévoua durant son séjour dans le Pays de Vaud, tout en vaquant aux devoirs de son ministère.

Il avait commencé par le Nouveau Testament. Ce premier volume de ses *Expositiones*, un gros in-folio à deux colonnes, ne sortit des presses d'Henri Estienne qu'en 1561, bien que le manuscrit en eût été soumis déjà trois ans auparavant à la censure de la vén. Compagnie de Genève[1], et que la préface en soit datée de Vevey, 1er janvier 1559. Marlorat avait le projet d'*exposer* de la même façon tout l'Ancien Testament. Les circonstances ne lui permirent pas d'exécuter ce programme en son entier ni de pourvoir lui-même à la publication des volumes qu'il avait eu le temps d'achever. Celui qui traite de la *Genèse* et celui qui a pour objet les *Psaumes* ainsi que les *Cantica sacra ex diversis Bibliorum locis*, parurent l'année même de son martyre. Celui sur *Esaïe* vit le jour en 1564, tandis que l'exposition de *Job* ne fut publiée qu'en 1585. Le fait que plus de vingt ans après sa mort on donnait encore au

[1] Registres du Conseil de Genève du 3 mai 1558 (Calv. Op. XXI, 690).

public un de ses commentaires, le fait surtout que les précédents volumes ont été plusieurs fois réimprimés, tant à Genève par Estienne qu'à Morges par Le Preux, dit assez combien ses travaux étaient appréciés. Il montre à quel point Marlorat avait su répondre aux besoins, non seulement des « frères dispersés », mais de beaucoup d'autres lecteurs en quête d'une *perspicua et solida explicatio* de l'Ecriture sainte.

On a essayé de caractériser les commentaires de Marlorat en les appelant « une *catène* protestante [1]. » Cette définition est exacte en ce sens que ces *expositiones*, comme l'indique le sous-titre, sont *ex universis probatis theologis, quos Dominus diversis suis Ecclesiis dedit, excerptae*, et que, de même que dans certaines *catenae Patrum* du moyen âge, les auteurs ainsi mis à contribution sont désignés chaque fois par leur initiale. Mais on se tromperait fort en se figurant que l'auteur s'est borné, comme la plupart des anciens compilateurs, à ranger ses extraits plus ou moins au hasard et sans y mettre du sien. Il ne faudrait pas non plus chercher dans ces commentaires une *Synopsis interpretum* dans le genre de celle que Matthias Polus a publiée à Londres au siècle suivant. Le but de Marlorat n'était pas, comme celui du critique anglais, de juxtaposer les diverses interprétations de chaque passage en laissant au lecteur l'embarras du choix. Il entendait donner une explication suivie, une *expositio* qui, tout en pouvant tenir lieu, en quelque sorte, de bibliothèque exégétique, fût *in unum corpus conflata*. Car, disait-il, un *farrago* d'opinions différentes, voire opposées, ne ferait que troubler au lieu d'édifier. Conformément à ce dessein, les extraits sont agencés, *non minus ingeniose quam laboriose* (ainsi s'exprime l'éditeur du volume sur les Psaumes), de manière à former un seul contexte, une véritable unité. Et qui plus est, à ces « centons », comme on les a appelés [2], l'auteur a su imprimer la marque de son individualité. Il a obtenu ce résultat par le choix judicieux de ses matériaux, la logique qui a présidé à leur enchaînement, — « ce qui, remarque l'excellent dom Calmet, doit lui avoir beaucoup coûté [3], » — et par les annotations qu'il a ajoutées çà et là de son propre fonds.

Marlorat explique son texte verset après verset. Il commence par en donner une traduction en latin ; non une simple revision de la Vulgate, mais une version dans laquelle il s'efforce de rendre le *sensus simplex et genuinus* de l'original. Cette traduction, il la fait suivre non seulement de l'interprétation proprement dite, mais, selon l'usage général de l'époque, de réflexions dogmatiques et morales, parfois aussi d'applications apologétiques ou polémiques. Pour l'exposition du Nouveau Testament, il était remonté jusqu'aux

[1] Reuss, *Geschichte der heil. Schriften Neuen Testamentes* § 549 (5e édit. II, 291.)
[2] Diestel, *Gesch. des A. Test. in der christl. Kirche*, page 276.
[3] *Bibliothèque sacrée*, en tête du Tome I de son Dictionnaire hist., critiq., etc. de la Bible ; édit. de Genève 1730, page LXVI.

Pères de l'Eglise ; de là le titre : *catholica expositio ecclesiastica*[1]. Dans ses commentaires sur les livres de l'Ancienne alliance il s'en est tenu aux principaux exégètes de son siècle. Ceux dont les noms reviennent le plus souvent appartenaient à la confession réformée. Ce sont Zwingli et Pellican, Oecolampade et Bucer, Calvin et Musculus, plus rarement Borrhaus et Pierre Martyr. Mais, fidèle à son principe de *catholicité*, il ne s'enferme pas dans les étroites limites de sa confession. Le protestantisme allemand est représenté, ici par Luther, dont la belle préface sur Esaïe est placée entre celle d'Oecolampade et celle de Calvin, là par Bugenhagen, le docteur Pomeranus. La science catholique elle-même est mise en réquisition. Sans parler de Vatable, dont l'initiale reparaît à chaque page, pour ne pas dire à chaque verset, voici le bénédictin J.-Bapt. Folengi, de Mantoue, remarquable par son onction non moins que par sa science, qui, dans l'Exposition des Psaumes, mêle sa voix à celle des réformateurs.

A tous ces auteurs, Marlorat emprunte ce que chacun offre de meilleur. Il les fait parler tour à tour, chacun en son propre langage, avec sa latinité plus ou moins pure. Mais en matière d'exégèse proprement dite, c'est manifestement à Calvin et à Musculus qu'il donne la voix prépondérante. C'est de leur herméneutique qu'il s'est inspiré et, dans les cas litigieux, ce sont leurs interprétations qu'il adopte le plus volontiers. La préférence accordée à ces deux « expositeurs », sans contredit les meilleurs avant Jean Mercier, l'héritier protestant de la chaire de Vatable au Collège de France, fait le plus grand honneur au jugement de Marlorat et à son sens exégétique. Le plus ou moins de valeur de ses propres contributions pâlit devant le mérite qu'il a eu de savoir discerner et faire valoir ce que l'étude renouvelée des lettres hébraïques avait produit jusqu'alors de plus sain, de plus solide, de plus conforme aux vrais principes de toute bonne exégèse. Pour nous, sans doute, les travaux de l'ancien pasteur de Vevey n'ont plus guère qu'un intérêt historique. Mais à qui voudra se faire une idée un peu complète du niveau où l'interprétation biblique, spécialement celle de l'Ancien Testament, s'était élevée depuis la renaissance des études scripturaires jusque vers l'an 1560, pendant la période proprement dite de la Réformation, nous ne saurions indiquer de source d'information plus exacte et plus sûre que les *Expositiones* d'Augustin Marlorat[2].

[1] Il est permis de supposer que ces mots, placés ostensiblement au frontispice des commentaires de Marlorat, étaient en même temps destinés à leur servir de passe-port, ou de *captatio benevolentiae*, en pays catholique.

[2] Rappelons que Marlorat est aussi, sinon le premier, du moins un des premiers auteurs protestants qui aient conçu l'idée de ce qu'on appelle aujourd'hui un Dictionnaire de la Bible. C'est l'idée qu'il voulait réaliser dans son *Thesaurus S. Scripturae*. Interrompue par sa mort, l'œuvre fut achevée par son successeur à Rouen, Guillaume de Feugueray, publiée à Londres 1574, réimprimée dès l'année suivante à Lausanne, abrégée en 1589 par un candidat hongrois,

VI

A l'époque où Marlorat poursuivait ses travaux bibliques dans son paisible presbytère de Vevey, la paroisse voisine de Montreux eut pendant quelque temps pour pasteur un homme, jeune encore, qui était hébraïsant au sens propre du terme: Raoul le Chevalier, plus connu sous le nom latinisé de Cevallerius, avec le prénom d'*Antoine* qu'il avait pris durant les persécutions[1].

Normand de naissance, il avait été à Paris l'un des nombreux élèves de Vatable et s'était dès lors spécialement adonné à l'hébreu et au « chaldéen ». Son attachement à la doctrine évangélique l'ayant forcé à s'expatrier, il avait trouvé un asile chez Cranmer et eut l'honneur d'enseigner le français à la future reine Elisabeth. Le cercle des réfugiés dont le primat d'Angleterre aimait à s'entourer dans son palais de Lambeth n'avait pas tardé à s'enrichir de l'élite des professeurs de Strasbourg, à qui l'introduction du fameux Interim de 1548 avait rendu le séjour de cette ville intolérable. Il était naturel que le disciple de Vatable se sentît particulièrement attiré vers ceux de ces hommes qui passaient à juste titre pour faire autorité en matière de philologie hébraïque : Paul Fagius, le disciple et traducteur du célèbre Elias Lévita, et Imm. Trémellius. A Cambridge, où il les avait suivis, il était devenu le suppléant et, peu après, le gendre du savant prosélyte italien. L'avènement de Marie la Catholique ayant amené leur destitution, les deux érudits, unis par le double lien de la parenté et de la communauté d'intérêts scientifiques et religieux, avaient regagné le continent (1554) à la recherche d'une nouvelle patrie.

On a vu que les démarches faites pour fixer Trémellius à Berne ou lui créer une position à Lausanne, échouèrent devant les antipathies des chefs de la République. Pourquoi Le Chevalier reçut-il de leur part un accueil plus

Isaac Feguernerinus, en séjour à Bâle, et, sous cette forme d'un *enchiridion*, mainte fois rééditée tant à Bâle qu'à Genève.— Notons à ce propos que, induit en erreur par les *Matériaux* manuscrits du doyen Bridel, André Gindroz attribue (page 376 de son *Histoire*) le *Thesaurus* ainsi que l'*Exposition* des Psaumes et des Prophètes (sic) à un prétendu frère de Marlorat, Samuel *Marlorat*, qui aurait été pasteur à Lausanne. Il y a là une confusion avec Samuel *Martoret*, qui n'a rien publié.

[1] Voir P. Colomiès, *Gallia orientalis* (1665), p. 43 et suiv. — *France protestante*, 2e édit. IV, 308 et suiv., à compléter et à corriger par les additions IV, 1102 et V, 1152. — *Calvini Opera* XV, 163, 229, 309; XVII, 477 et suiv. — Becker, *Im. Tremellius*, passim à partir de page 16.

plus méthodique que celles dont on avait coutume de se servir; un manuel renfermant *breviter et perspicue necessaria omnia* et les expliquant *suo quoque loco et ordine*. En examinant de plus près les ouvrages si vivement critiqués par son interlocuteur, il avait dû reconnaître le bien fondé de ses plaintes, et il s'était mis en devoir de combler la lacune signalée. S'il n'avait pas fait paraître son travail plus tôt[1], c'est qu'il en avait été empêché, d'abord par le fardeau du ministère qu'on lui avait imposé, ensuite par « cette tempête qui nous a jetés çà et là, et d'où Dieu par sa bonté nous a retirés sains et saufs en nous faisant aborder à ce port tranquille. » Il espérait pouvoir joindre plus tard à sa grammaire des éléments de syntaxe et la faire suivre d'un lexique, et il se flattait « que grâce à ces auxiliaires, les études hébraïques émergeraient enfin tout à fait des ténèbres, à l'égal des autres *bonæ artes*, et qu'une postérité reconnaissante confesserait avoir retiré quelque fruit de ses veilles et de ses labeurs ». La syntaxe, une syntaxe très élémentaire en quarante-deux *canones*, est jointe en effet à la seconde édition des *Rudimenta* (255 pages in-4°) publiée par H. Estienne en 1567. Quant au lexique, ou *Thesaurus*, il est resté inachevé; mais Bertram, le successeur de Le Chevalier à Genève, en a utilisé les matériaux dans son édition du Thesaurus de Sanctès Pagninus (Lyon 1575).

Inutile de dire que pour apprécier équitablement cette première grammaire hébraïque composée dans notre pays romand, il ne faut pas lui appliquer la mesure dont nous nous servirions pour juger un ouvrage moderne sur la matière. L'auteur, il est vrai, ne cite que rarement les grammairiens juifs, et lorsqu'il nomme David Kimchi, c'est ordinairement pour dire qu'il n'est pas de son avis. Néanmoins il est clair que la science de notre hébraïsant, comme celle de tous ses contemporains, dépendait encore en grande partie de la tradition rabbinique. Le plan qu'il a suivi n'est pas l'idéal du genre, et la place qu'il assigne à certains sujets ne laisse pas que de surprendre chez un homme préoccupé, comme il disait l'être, de l'ordre logique, de la bonne méthode, en un mot des qualités didactiques requises d'un semblable manuel. On s'étonne, par exemple, de ne le voir traiter de la mutation des voyelles qu'à l'occasion des suffixes ajoutés au nom; d'avoir à chercher à la fin du *tractatus* sur les noms les chapitres concernant le verbe avec suffixes; et surtout, de devoir attendre jusqu'à l'avant-dernière page de la grammaire pour entendre parler du pronom séparé. Un bien curieux chapitre, c'est celui qui est intitulé *de declinationibus Nominum*. Il vous apprendra entre autres choses que l'hébreu a connu les six cas de la déclinaison latine, que le substantif דָּבָר a pour génitif שֶׁל־דָּבָר, pour ablatif מִדָּבָר.

[1] Le manuscrit en fut présenté au Conseil de Genève dès le 31 juillet 1559, peu après l'installation de Le Chevalier comme professeur (*Calv. Op.* XXI, 719).

Si, dans ce cas-là, l'auteur s'est laissé égarer par le désir compréhensible de rapprocher la grammaire hébraïque de celle des langues classiques, ailleurs il a subi des influences dogmatiques auxquelles la plupart des théologiens de sa communion avaient jusqu'alors échappé. Parlant de l'âge des points-voyelles, il se prononce carrément contre la thèse qu'Elias Lévita avait soutenue de tout le poids de son autorité dans son ouvrage sur la Masore et qu'avaient généralement adoptée les réformateurs. C'est, dit-il, chose constante pour quiconque a le jugement sain, que la Bible était *notulis et punctis distincta* avant la venue de Christ et qu'elle a été confirmée par sa bouche sainte *ad minimum usque apicem.* « Ceux qui sont d'un sentiment contraire, non seulement rendent l'autorité de l'Ecriture douteuse, mais, à mon avis du moins, la minent par sa base, attendu que sans les voyelles et les accents distinctifs elle n'a rien de ferme ni de sûr. » (Pag. 16 et suiv.) Ceci s'imprimait sous les yeux de Calvin, vingt-quatre ans après qu'Olivetan, dans l'une de ses préfaces, eut clairement établi que c'est « depuis S. Jérosme qu'a esté inventée telle manière de poincts. » Nous n'avons pas à nous étendre ici sur les causes de cette reculade opérée par le réformé Cevallerius après que le fameux Matthias Flacius en eût déjà donné le signal parmi les luthériens. Il suffit de rappeler que la cause principale de ce revirement était la peur des conclusions que les catholiques avaient commencé à tirer de la prétendue « incertitude » du texte hébreu en faveur du texte de la Vulgate et de leurs théories confessionnelles sur l'interprétation de l'Ecriture. On ne se doutait pas qu'en raisonnant comme le fait notre grammairien on se montrait soi-même dominé par une notion foncièrement catholique de l'autorité en matière de foi.

Mais si défectueux à plus d'un égard que puisse nous paraître aujourd'hui ce manuel, les contemporains de l'auteur en jugeaient autrement. Ce qui devait le recommander à leurs yeux, c'étaient ses incontestables mérites de clarté et de simplicité, le juste milieu, si difficile à garder en pareille matière, entre le trop et le trop peu, le soin particulier apporté à l'explication des multiples variétés du verbe, le nombre suffisant et le choix judicieux des exemples, l'appel fait à certaines analogies avec d'autres langues familières au lecteur, y compris le français. Ajoutons que la grammaire est suivie d'une *praxis*, c'est-à-dire d'une application détaillée de ses règles à un texte biblique, le Ps. XXV, avec renvoi constant à la page des *Rudiments* où telle ou telle forme est expliquée. Cette *enarratio grammatica* peut nous donner une idée de ce que devait être à cette époque l'enseignement de vive voix d'un professeur d'hébreu.

L'ouvrage paraît avoir eu un vrai succès. Il fut accueilli avec faveur par le public compétent et introduit comme livre de classe dans plusieurs académies. Si l'on peut ajouter foi au propre témoignage de l'auteur, ce livre, qu'il

appelle *rudia ista laborum meorum primordia*, n'aurait même pas tardé à se trouver entre les mains de la plupart de ceux qui, soit dans les écoles, soit en particulier, s'adonnaient à l'étude de la langue sacrée. Il nous fait cette confidence dans la préface à la syntaxe qui, nous l'avons déjà dit, vint s'ajouter à la belle édition stéphanienne de 1567[1]. Peu après sa mort, en 1574, on réimprimait les *Rudimenta* à Wittenberg; preuve évidente que la réputation de leur auteur avait fait du chemin, et que, malgré le fossé qui séparait de plus en plus luthériens et calvinistes, on savait apprécier en Saxe ce qui venait de bon de la Suisse française. La même année, Bertram, qui s'y entendait comme peu d'autres, prenait le texte de ces Rudiments pour base de sa grammaire comparée de l'hébreu et des dialectes araméens. A son tour, le successeur de Bertram, Pierre Chevalier, rééditait en 1590 et 1592 (Genève, chez Le Preux) l'ouvrage de son homonyme, en y ajoutant des *annotationes,... pleraeque ex mente ipsius authoris*, et en le dédiant aux docteurs de l'Université d'Oxford[2]. A Lausanne le livre en question paraît être resté en usage jusqu'au commencement du XVIIe siècle. Alors il dut céder le pas à l'*Epitome* et au *Thesaurus grammaticus* de J. Buxtorf.

VII

Il nous reste à passer en revue les hommes qui se sont succédé dans la chaire d'hébreu, à Lausanne, depuis le départ de J. Raymond Merlin.

Le premier ne l'a occupée que par intérim. Ce fut Jean Lecomte de la Croix, compatriote et disciple de Lefèvre d'Etaples[3]. Arrivé dans le pays de Vaud dès 1532, il avait été l'un des pionniers de la réformation dans le bailliage de Grandson, mais desservait depuis près de cinq ans la paroisse de Romainmôtier lorsque, en novembre 1558, les Excellences de Berne le mandèrent pour professer l'hébreu à Lausanne. Le peu que nous connaissions de ses écrits, demeurés inédits et aujourd'hui disparus à quelques débris près, nous fait voir en lui un homme qui s'était nourri et comme imprégné de l'Ancien

[1] L'année précédente avait paru chez le même Estienne un *Alphabetum hebraïcum ex Ant. Cevallerii recognitione* (v. le Répertoire des ouvrages pédagogiques du XVIe siècle, Paris 1886, p. 150).

[2] Dans cette dédicace il est parlé d'une réimpression faite *ante aliquot annos*, mais *dissimulato optimi viri nomine* Nous ne sommes pas en mesure de contrôler s'il s'agit de l'édition de Wittenberg ou de quelque autre édition inconnue.

[3] V. dans la Revue de théol. et de phil. de 1886 notre article intitulé : *Quelques pages inédites d'un réformateur trop peu connu.*

Testament, un apôtre animé de l'esprit d'un Elie plus encore que de celui d'un saint Paul ou d'un saint Jean. Ne l'avait-on pas vu jadis, « le zèle de la maison de Dieu le bruslant », accompagner sa paraphrase sur Deut. XII, 3 d'une application immédiate et littérale, en abattant la « table d'autel » de l'Eglise des Cordeliers de Grandson, où il expliquait jour après jour les Livres de Moïse ? Comme Farel, son vieux compagnon d'armes, il était homme d'action plutôt qu'homme de cabinet. Aussi n'est-on pas surpris de le voir abandonner déjà au bout de six mois le professorat. Tandis que ses collègues de l'Académie, — dont l'idéal ecclésiastique n'était pas le sien, — suivaient à Genève les ministres démissionnaires, il quitta de son côté Lausanne pour regagner sa cure et son troupeau.

Un voile épais recouvre pour nous la personne et l'œuvre de ses deux successeurs : Barthélemy Caffer (1559-1567) et Michel Hortin (1567-1588). Ce que nous savons du premier se réduit à ceci : il avait fait une partie de ses études à Lausanne comme « boursier » de LL. EE. et régenté au collège sous la direction de Mathurin Cordier[1]. Quant au second (fils, probablement, de Vincent Hortin qui fut pasteur à Lausanne de 1567 à 1571), il avait étudié l'hébreu sous Le Chevalier à Genève, puis, à l'aide d'un subside du gouvernement, sous Trémellius à Heidelberg. Après un professorat de plus de vingt ans, dont il ne reste malheureusement pas de traces dans nos annales, il se retira ensuite des dissentiments qui avaient éclaté à Lausanne à l'occasion des hérésies du philosophe Claude Aubery touchant la doctrine de la justification. Il alla s'établir à Berne, où un autre Hortin, — Jean, peut-être son frère, — disciple de Trémellius, comme lui, et gendre de Le Chevalier, enseignait également l'hébreu[1].

Au moment où Hortin se disposait à prendre sa retraite, la vén. compagnie académique apprit par Antoine de Chandieu, qui revenait d'un voyage en Allemagne, qu'une occasion unique s'offrait à elle d'illustrer la chaire vacante, en y appelant un homme « merveilleusement exercé en la langue hébraïque »[3]. Il s'agissait d'un ci-devant professeur de Genève, neveu par alliance de Théodore de Bèze. Congédié en 1586, comme la plupart de ses collègues, à cause de l'épuisement du trésor de la vaillante petite république, il se trouvait relégué depuis une année, comme pasteur, dans la colonie française de Frankenthal, à quelques lieues d'Heidelberg. Nous voulons parler du Poitevin Bonaventure Bertram, plus généralement connu sous le prénom de *Corneille* (en hébreu קָרְנֵיאֵל) qu'il avait pris autrefois « pendant

[1] Comptes du bailliage de Lausanne, à partir de 1550 (Archives cantonales).

[2] *Livre du Recteur* de Genève, année 1559 ; — Ruchat IV, 439 ; — *France prot.*, supplément à l'art. Chevalier, V, 1153 ; Bernus, *Chandieu*, p. 74.

[3] Lettre de la compagnie, signée Claude Aubery, à LL. EE. de Berne, du 18 janvier 1588.

les grands troubles qui étaient en son pays »[1]. Il ne demandait pas mieux que de rentrer dans la carrière académique et de revoir les rives du Léman. Sur les instances du recteur lausannois, les seigneurs de Berne dépêchèrent auprès de Casimir, comte palatin, pour le prier de leur céder son protégé. C'était au printemps de 1588. Bertram vint passer à Lausanne les sept dernières années de sa vie. Il y est mort le 2 avril 1595[2].

Disciple de Jean Mercier et de l'orientaliste toscan Ange Caninius, Bertram jouissait comme hébraïsant d'une réputation incontestée, tout en étant, au témoignage de son ancien collègue Casaubon, *totius humanitatis peritissimus*. Pendant son professorat à Genève (1568-1586), il s'était occupé tour à tour de lexicographie, de grammaire, d'antiquités et d'exégèse. Ces multiples labeurs avaient abouti, dès 1573 à 1575, à la publication de quatre ouvrages plus ou moins considérables. Nous avons déjà mentionné la *Comparatio gramaticæ Hebraicæ et Aramicæ* (1574 in-4°), ainsi que la nouvelle édition, considérablement enrichie, du *Thesaurus linguæ sanctæ* du dominicain lucquois Pagninus (Lyon 1575, in-fol.). Auparavant, Bertram avait contribué pour une large part à la publication posthume, par Th. de Bèze (Genève 1573 in-fol.), du chef-d'œuvre de J. Mercier, savoir de son *commentaire sur le livre de Job*, la première interprétation vraiment scientifique de ce livre[3]. Mais sa production la plus originale, celle qui a sauvé son nom de l'oubli, c'était son traité *De politia judaïca tam civili quam ecclesiastica* (Genève 1574 ; 2e édit. revue, 1580 in-8°).

On trouve dans ce livre une étude historique, — la première en ce genre, — sur le gouvernement des Hébreux, depuis le temps des patriarches jusqu'après le retour de l'exil. Il faut savoir que Bertram, après avoir achevé ses humanités à Paris et avant de chercher un refuge à Genève, avait fait à Toulouse et à Cahors des études complètes de jurisprudence (1555-1561). A cette époque déjà, l'un de ses professeurs lui avait suggéré l'idée de traiter ce sujet. Mais il n'y avait donné suite que sur les instances de Th. de Bèze, et cela « à l'occasion de certains troubles que la question de la discipline avait de nouveau suscités au sein des églises » de la Réforme. Ce n'était donc pas un intérêt purement historique qui lui avait mis la plume à la main. Il poursuivait en même temps un but pratique : fournir un argument scripturaire à ceux qui soutenaient la « bonne cause » contre les adversaires de la discipline ecclésiastique. De là l'importance qu'il attachait à la distinction entre le droit ecclésiastique et le droit civil en Israël. De là cette thèse, si

[1] Registre du Conseil de Genève du 7 décembre 1563 (*Calv. Op.* XXI, 810). — V. sur Bertram : les intéressantes préfaces de ses ouvrages ; Colomiès, *Gallia orientalis*, p. 68 sqq.; et dans la *France protest.*, 2e édit. (II, 450-455, cp. 1202), l'article biographique et bibliographique revu par l'auteur de ce travail.

[2] Et non en 1594, comme on l'a dit jusqu'ici. (Notes extraites des Archives cantonales).

[3] V. Schlottmann, *Das Buch Hiob*, Berlin 1851, pag. 121.

chère au parti calviniste, que la discipline est d'institution divine et que l'excommunication à ses divers degrés remonte jusqu'à Moïse. Malgré son caractère occasionnel et, s'il est permis de le dire, *tendancieux*, ce traité d'archéologie biblique avait conquis l'estime, non seulement des coreligionnaires de l'auteur, mais de juges peu suspects de partager ses préoccupations ecclésiastiques. Les qualités d'érudition et de méthode qui le distinguent ont paru assez solides aux après-venants pour n'être pas éclipsées à leurs yeux par l'incontestable mérite des travaux analogues des Sigonius (1583) et des Cunæus (1617)[1]. Le *De politia judaïca* a même eu, sous le titre de *De republica Ebræorum*, les honneurs d'une double réédition : l'une au XVIIe siècle, par le savant hollandais Constantin l'Empereur (Leide 1641 et 1651, in-16°) ; l'autre au XVIIIe, par S. Haverkamp, qui y a joint les notes de J. Nicolaï (Leide 1740 en 2 vol. in-8°)[2].

Depuis que Bertram s'était retiré en Allemagne, trois autres ouvrages avaient encore vu le jour, qui attestaient, chacun à sa manière, son infatigable activité dans le domaine de la science biblique. C'étaient la *Polyglotte d'Heidelberg*, dont les deux volumes sur l'Ancien Testament portent la date de 1586 ; la grande *revision de la Bible française*, publiée en 1588 par les pasteurs et docteurs de l'Eglise de Genève, et les *Lucubrationes franktallenses*, Spire 1588, dont la dédicace au landgrave Guillaume de Hesse est datée du jour même où a dû parvenir à Berne la lettre par laquelle la compagnie académique de Lausanne demandait à LL. EE. d'adresser vocation à Bertram. Quelques mots seulement sur chacun de ces travaux.

Tout porte à croire que c'est bien, comme le dit le P. Le Long, avec l'aide de Bertram que Jérôme Commelin, dit Saint-André, imprimeur à Genève avant de l'être à Heidelberg, avait entrepris la publication de sa Bible en trois langues. Cette Bible, la première en date des petites polyglottes publiées en Allemagne vers la fin du XVIe siècle, offre sur quatre colonnes les textes hébreu et grec, d'après la grande Polyglotte de Complute, la Vulgate et la version de Pagninus, revue par Arias Montanus, d'après celle d'Anvers. Elle renferme, en outre, au bas des colonnes, des notes dont la plupart étaient empruntées à Vatable, ce qui lui a fait donner improprement le nom de *Polyglotte de Vatable*. Les travaux subséquents de la critique ont naturellement fait perdre à cet ouvrage une grande partie de la valeur qu'il devait avoir pour les contemporains[3].

Les *Veillées de Frankenthal* se composent de dix études exégétiques, dont

[1] Voir une appréciation du livre de Bertram dans Diestel, ouvr. cité, p. 467.

[2] Au surplus, il a été réimprimé à Genève en 1665, et inséré dans le grand recueil des *Critici sacri*, Londres 1660. Tome VIII ; Francfort 1697, Tome V.

[3] Comp. au sujet de cette Polyglotte : Calmet, ouvr. cité, p. VII, et Reuss, article *Polyglottenbibeln* dans la *Real-Encyklopædie*, 2e édit., Tome XII, p. 102.

quatre se rapportent à l'Ancien Testament (Gen. IV, 26 ; 2 Sam. XXIV, 9; Es. XXXVIII, 8, et Dan. VIII, 14, 26), et la cinquième au prologue du livre apocryphe du fils de Sirach. Dans la pensée de l'auteur, ce n'était là qu'un spécimen d'un ouvrage plus volumineux où il se proposait d'expliquer les passages les plus difficiles de l'Ecriture sainte. L'exégèse moderne aurait de sérieuses réserves à faire au sujet de telle ou telle de ces interprétations, à commencer par celle qu'il donne de Gen. IV[1]. Mais l'opuscule dans son ensemble dénote autant de sagacité et de lucidité que d'érudition. Aussi ce petit volume de 127 pages in-8 ne passa-t-il rien moins qu'inaperçu. Un des meilleurs exégètes luthériens du XVIIe siècle, Théod. Hackspan, professeur à Altorf près Nuremberg, le réédita par deux fois (1644 et 1655). Les éditeurs des *Critici sacri* n'hésitèrent pas à l'admettre dans leur collection en même temps que le *De republica Ebraeorum*. Et selon dom Calmet « on peut dire qu'il y a beaucoup de jugement dans cet ouvrage et qu'il l'emporte sur de grands commentaires de ceux de sa religion »[2].

Dans la lettre-préface qui se trouve en tête des *Lucubrationes*, Bertram donne des détails fort intéressants et trop peu remarqués sur la part qu'il avait prise à l'œuvre de la revision de la Bible dite de Genève. Cette part a été considérable. On peut même dire que Bertram fut le reviseur en chef, et que Th. de Bèze d'abord, A. de La Faye, J. Jaquemot et Simon Goulart ensuite, n'ont été que ses collaborateurs. Cette Bible de 1588 mériterait de faire l'objet d'une étude approfondie, dans le genre de celle que M. Reuss a consacrée à celle d'Olivetan ; car jusqu'ici on n'a guère fait que répéter avec quelques variantes le verdict de Richard Simon[3]. Le célèbre oratorien reconnaît que Bertram était plus savant dans la langue hébraïque que tous ceux qui l'avaient précédé. Aussi, dit-il, ne peut-on nier qu'il ait « redressé quantité de passages qui n'étaient pas traduits assez à la lettre ». Mais en somme il y a plus de jugement dans les traductions d'Olivetan et de Calvin. Plus d'une fois il est arrivé au reviseur de gâter l'œuvre primitive par ses corrections et ses notes, parce qu'il s'est réglé principalement sur Münster et sur Trémellius, qu'il a accordé trop de crédit aux lois des grammairiens juifs

[1] Voici comment il paraphrase ce passage : *Tunc cœptum est Jehovae seu Dei agnominationem cuidam hominum nationi accommodare*, c'est-à-dire qu'à l'époque de la naissance d'Enôsh on commença d'appeler les uns, savoir les descendants de Seth, le substitut d'Abel, *Fils de Jéhova* ou *Fils de Dieu*, tandis qu'on désignait les autres, issus de Caïn, par le nom de *fils des hommes*. — Bertram nous apprend que cette étude sur Gen. IV date déjà de l'époque où, échappé à grand peine du massacre des huguenots à Cahors, il s'était réfugié à Montauban avant de gagner Genève (1561).

[2] Ouvr. cité, p. LXVI.

[3] *Histoire critique du Vieux Test*, édit. citée, p. 347. — Voir cependant, en ce qui concerne le Nouveau Testament, le 3e des articles de M. O. Douen sur les *altérations catholiques et protestantes du N. T. trad. en français*, dans la Revue de théol. de Strasbourg, IIIe série, 6e vol., 1868, page 137-153.

et aux interprétations des Rabbins, et que, d'autre part, il a trop cédé à « l'entêtement des docteurs de Genève », ce qui veut dire à leurs préjugés dogmatiques. Il vaudrait la peine de soumettre ce jugement à un contrôle sérieux. Mais pour bien faire ce travail, il ne suffirait pas de comparer l'œuvre de 1588 avec celle de 1535. Il faudrait la mettre en regard de toutes les éditions intermédiaires qui ont été autre chose que de simples réimpressions.

Pour nous, il nous suffira de constater l'influence étendue et profonde que Bertram a exercée par cette version, à laquelle il assure avoir travaillé à la sueur de son front pendant dix-sept années consécutives. « La version genevoise de 1588, dit M. Segond[1], se présenta avec une telle autorité et fut si bien accueillie des Eglises réformées, qu'elle ferma jusqu'à nos jours, pour ainsi dire, l'accès à toute tentative de traduction indépendante, d'après les textes originaux et en conformité avec le progrès dans les études historiques, philologiques et exégétiques ». Mais indépendamment de cette influence directe sur nos Eglises de langue française, la version dont nous parlons doit à une circonstance qui peut sembler assez insignifiante, d'avoir agi indirectement sur la science théologique elle-même. Un de ses traits distinctifs, ainsi que l'a remarqué M. Reuss[2], est d'avoir généralisé l'usage du vocable l'*Eternel*, qu'Olivetan et Calvin n'avaient encore substitué que ça et là au mot *le Seigneur*. La revision de 1588 l'emploie partout où revient en hébreu le quadrilitère יהוה. Or c'est là, — détail qu'à notre connaissance on n'a pas encore relevé, — ce qui a engagé le catholique Jean Astruc à choisir une réimpression de cette Bible de Genève (celle de 1610), de préférence à toute autre version de l'Ancien Testament, pour faire sur elle ses fameux essais de décomposition du texte de la Genèse d'après l'emploi des noms de Dieu *Iahwèh* et *Elohîm*[3].

Tels étaient les titres scientifiques de l'homme qui vint prendre, en cette même année 1588, possession de la chaire d'hébreu de l'académie de Lausanne. Bertram poursuivit sans doute, dans ce nouveau champ de travail, ses doctes élucubrations sur les textes difficiles de la Bible. Il continua également d'enrichir les *notae in omnes Josephi libros* qu'il avait le projet de publier un jour[4]. Mais la mort le surprit, comme elle aime, semble-t-il, à le faire pour les hommes d'étude, « dans son année climactérique »[5], avant qu'il eût trouvé le temps de faire profiter le public savant de l'*ingens moles* des matériaux amassés par lui.

[1] *Ancien Testament*, 1874, Tome I : *Avant-propos du traducteur*, p. X.

[2] *Romanische Bibelübersetzungen*, art. de la *Real-Encyklopædie*, 2e édit., Tom. XIII, p. 35. Comp. Emm. Pétavel, *La Bible en France*, p. 171.

[3] *Conjectures sur... le livre de la Genèse* (1753) p. 20.

[4] *Lucubrationes franktallenses*, page 59. Comp. Reuss, *Flavius Joseph*, Nouvelle revue de théol. (Strasbourg 1859), T. IV, p. 275.

[5] Bayle, *Dictionnaire hist. et crit.*, 6e édit. (Bâle 1741), Tome I, p. 544.

La chaire qu'il laissait vacante fut offerte à un théologien qui n'était pas hébraïsant de profession, mais de qui l'on a pu dire[1] que « son érudition était très vaste sur chaque objet et qu'elle s'étendait à tout » : *Simon Goulart*, de Senlis, pasteur de St-Gervais à Genève. Brouillé avec la Seigneurie, il avait manifesté le désir de se retirer « rière l'obéissance des magnifiques et puissants seigneurs de Berne ». L'offre n'eut cependant pas de suite parce que le consistoire de Genève menaçait d'excommunier Goulart s'il persistait à « prendre son congé par despit[2] » A défaut du ministre genevois, ce fut un jeune ecclésiastique bernois qui eut l'honneur de succéder à Bertram, « quoique, disent les actes, il n'eût que de bons commencements. » Ce dernier professeur d'hébreu du XVIe siècle s'appelait Jean Haller. Tout ce que nous pouvons dire de lui, c'est qu'il devait être le petit-fils du doyen du même nom, et qu'après quelques années de professorat il se retira dans une bonne cure de la partie allemande du canton de Berne[3].

Si nous nous arrêtons ici, ce n'est pas seulement parce que nous voilà parvenus à l'an 1600, mais parce qu'avec le commencement du XVIIe siècle l'enseignement de la théologie et celui de la langue hébraïque entrent dans une nouvelle phase. La dogmatique, qui n'avait été jusqu'alors que l'accessoire, s'émancipe sous le professorat théologique de Guillaume Dubuc, *Bucanus* (1591-1603). En soi, rien de plus légitime. Mais bientôt, non contente d'avoir échappé aux lisières de l'exégèse et conquis une place distincte dans l'enseignement, elle prendra sa revanche en mettant à son tour l'exégèse en tutelle. Le professeur de théologie ne gardera pour lui que l'explication du Nouveau Testament, quitte à s'en décharger peu à peu sur le professeur de grec, et il laissera à celui de langue hébraïque le soin de faire l'exégèse de l'Ancien Testament. Ceci encore était loin d'être un mal, à supposer que le docteur qui se disait magnifiquement *hebraeo-theologicæ professionis laureâ donatus* eût les coudées franches dans son domaine. Mais telle ne devait pas être la condition faite aux hébraïsants vaudois du XVIIe siècle. La philologie elle-même allait en être réduite de plus en plus à se plier aux exigences de la dogmatique officielle.

[1] Senebier, *Hist. litt. de Genève*, II, p. 72.

[2] Actes de la Classe de Morges, du 7 août 1595 (Archives des Classes du Pays de Vaud). — Schen-und Akademie-Geschäfte, T. II (Archives cantonales).

[3] Selon Lohner, *Die reformirten Kirchen und ihre Vorsteher im eidgen. Freistaate Bern*, est mort comme pasteur à Kirchdorf, non loin de Berne, en 1622.

II

FACULTÉ DE DROIT

INITIATIVE POPULAIRE

EN DROIT PUBLIC FÉDÉRAL

PAR

J^s BERNEY

I

Un arrêté de l'Assemblée fédérale du 8 avril 1891, sanctionné par le peuple et les Cantons le 5 juillet 1891, a institué l'initiative populaire pour la révision partielle de la Constitution fédérale.

A première vue, l'innovation parait peu importante. — Depuis 1848, cinquante mille citoyens pouvaient provoquer une révision totale, ils pourront désormais se borner à demander la révision d'un seul article : réclamer la transformation d'une partie de l'édifice constitutionnel sans déterminer sa complète reconstitution.

Tel était le but du projet présenté par le Conseil fédéral. Il s'agissait simplement de combler une lacune dans la Constitution et de simplifier la procédure de révision.

L'art. 120 de la Constitution qui réglait le droit d'initiative ne distinguait pas entre la révision totale et la révision partielle. En 1848, il avait été inscrit au protocole que la « révision partielle de la Constitution fédérale pourrait être entreprise en tout temps *dans les mêmes conditions qu'une révision totale* ». Ce nonobstant, l'Assemblée fédérale décida, en 1880, à l'occasion d'une demande de révision de l'art. 39, dans le sens du monopole des billets de banque, que la question de la révision totale pouvait seule être posée au peuple par voie d'initiative populaire.

Ainsi, qui pouvait *le plus*, ne pouvait pas *le moins :* Ceux qui désiraient une réforme quelconque, devaient, pour la réaliser, provoquer une révision totale,

ce qui entraînait le renouvellement intégral des Conseils et déterminait un grand branle-bas électoral dans toute la Suisse.

Aussi les novateurs hésitaient-ils à mettre en mouvement la lourde machine, ils s'en abstenaient jusqu'à ce que d'autres réformes fussent devenues assez nombreuses et urgentes pour rendre nécessaire la révision totale, et, en attendant, exhalaient dans la presse et les réunions publiques leur mécontentement contre l'Assemblée qui ne jugeait pas à propos de prendre en considération leurs vœux.

Pour obvier à ces inconvénients, le projet du Conseil fédéral permettait à cinquante mille citoyens d'obtenir que la question de la révision d'un article de la Constitution fut posée au peuple. En cas de vote affirmatif, l'Assemblée procédait à la révision sans qu'il fût nécessaire de la renouveler.

Le Conseil national adopta le projet sans amendement important. — Le Conseil des Etats, par contre, lui fit subir une modification, en apparence, de pure forme, mais qui, en réalité, est de nature à transformer profondément notre organisation politique fédérale dans le sens de la démocratie directe et de l'unitarisme.

En vertu de l'amendement apporté par le Conseil des Etats et auquel le Conseil national a fini par adhérer, les motionnaires peuvent présenter leur demande de révision sous forme de projet d'article constitutionnel qui est directement soumis *tel quel* au vote du peuple et des Cantons.

En fait, l'Assemblée a créé, par là, l'initiative populaire la plus illimitée, et donné aux citoyens la faculté de s'adresser directement au peuple de la Suisse et des Cantons pour lui faire, sous la forme d'un article constitutionnel, une proposition quelconque. — Désormais, le peuple suisse pourra, en tout temps, s'ériger en autorité constituante, législative, administrative, ou, même, judiciaire, extraordinaire, et rendre des décrets souverains sans la collaboration de ses Conseils.

Dans le projet du Conseil fédéral, les initiants ne pouvaient entrer directement en rapport avec le peuple. Ils devaient passer par l'intermédiaire de l'Assemblée fédérale qui était en mesure d'exercer un contrôle effectif sur leurs propositions. Le peuple ne pouvait déterminer le sens dans lequel la révision devait s'opérer. S'il décidait qu'il y avait lieu à réviser, les Chambres élaboraient un projet, sans être tenues de se conformer aux vues des motionnaires. Elles pouvaient ne tenir aucun compte des réformes demandées. — Ainsi, à un moment donné, l'opinion publique se montre favorable au monopole fédéral des céréales. Une demande de révision se couvre de signatures, plus de la moitié des citoyens actifs l'appuient. Le peuple décide, à la presque unanimité, qu'il y a lieu de réviser l'art. 31 de la Constitution. Mais, les Chambres sont opposées au monopole. — Que pourront-elles faire? Elles

élaboreront un nouvel article 31 en vertu duquel le commerce des céréales reste libre. Le projet sera rejeté par le peuple. Une seconde demande de révision déterminera un second projet des Chambres dans le même sens que le premier. Le conflit subsistera jusqu'à ce qu'un des antagonistes abandonne la partie, et l'expérience a montré qu'en pareil cas, ce n'est pas toujours le peuple souverain qui a le plus de persévérance.

Sans doute, il est peu probable que des Chambres élues résistent ainsi directement et ouvertement à la volonté des citoyens, leurs électeurs, mais il est mille manières d'accommoder une proposition que l'on redoute de voir adopter, de façon à la rendre inacceptable, ou en annihiler les effets.

Au contraire, avec le droit d'initiative tel qu'elle l'a organisé, il devient impossible à l'Assemblée fédérale d'opposer la force d'inertie aux réformes réclamées par le peuple : Cinquante mille citoyens pourront exiger qu'un projet proposé par eux soit soumis *tel quel* au vote définitif. Ainsi l'innovation à laquelle l'Assemblée fédérale sera hostile pourra se réaliser sans elle, en dépit d'elle, et même contre elle. Il se peut même que le premier usage que le peuple fasse de cette nouvelle arme soit de la tourner contre celui qui la lui a donnée, et que, mécontent de quelques-unes de ses décisions, le peuple vote la suppression du Conseil des Etats. Jusqu'ici, cette autorité pouvait opposer son veto à toute révision par laquelle son existence eût cessé d'être assurée, et subsister même contre la volonté de la grande majorité des citoyens. Avec l'initiative directe, instituée par le Conseil des Etats lui-même, cinquante mille signataires peuvent en tout temps proposer au peuple, et lui faire voter, la suppression de ce Conseil qui aura ainsi préparé son propre arrêt de mort.

La nouvelle disposition constitutionnelle a donc fait faire à la Suisse un grand pas dans la voie de la démocratie pure. Le chemin parcouru paraît plus grand encore si l'on envisage l'étendue du domaine dans lequel pourra s'exercer le droit d'initiative.

En se fondant sur le texte de l'art. 121, on a pu prétendre que l'initiative directe en matière fédérale était beaucoup plus limitée que celle qui existe dans la plupart des cantons : On a dit qu'elle pouvait s'exercer uniquement en vue de révisions partielles de la Constitution, et non d'une révision totale. On a déclaré qu'elle ne pouvait s'appliquer qu'au domaine législatif. On n'a pas même songé qu'elle put être pratiquée en matière exécutive et judiciaire.

Mais la limitation de droit d'initiative directe fédérale aux révisions partielles de la Constitution est purement formelle et ce droit est, en fait, absolument illimité : Toute proposition quelconque, qu'elle soit de nature constitutionnelle, législative, administrative ou judiciaire, devra être soumise au peuple si elle est présentée *en la forme* d'un article constitutionnel.

En effet, aucune disposition de la Constitution fédérale, ou d'un autre acte fédéral supérieur à la Constitution, ne détermine les objets qui doivent seuls être envisagés comme d'ordre constitutionnel, aucun texte ne fixe la limite entre la Constitution d'une part, la loi, le décret, l'arrêté de l'autre.

Sans doute, la théorie a circonscrit le champ du droit constitutionnel, et les docteurs enseignent que la Constitution règle l'organisation et l'activité des grands pouvoirs de l'Etat, détermine les circonscriptions territoriales, et proclame les droits politiques et les libertés individuelles. Mais ces décisions doctrinales ne font pas autorité auprès des assemblées constituantes et la plupart des constitutions renferment des dispositions qui, théoriquement, ne sont pas d'ordre constitutionnel.

C'est tout particulièrement le cas de la Constitution fédérale. Ses auteurs, préoccupés avant tout de délimiter exactement, et d'une manière aussi détaillée que possible, la souveraineté de la Confédération, vis-à-vis des souverainetés cantonales, n'ont pas craint d'y introduire de nombreuses dispositions d'ordre législatif, telles que les articles relatifs à l'état-civil et au mariage (art. 54), au for des réclamations personnelles (art. 59, etc.), ou de nature administrative comme celles concernant la correction des torrents (art. 21), les péages (art. 29), les alcools (art. 32), la suppression des indemnités de rachat des postes, l'allocation d'une indemnité de quarante mille francs aux Cantons d'Uri et du Tessin pour la route du Gothard, etc.

On ne trouve pas, à vrai dire, dans la Constitution des dispositions ayant le caractère de sentences judiciaires, tranchant une contestation ; cependant on pourrait, dans une certaine mesure, envisager comme telle l'art. 6 des dispositions transitoires qui détermine les indemnités pour la suppression de l'ohmgeld si elle a lieu avant 1890.

Dans tous les cas, aucune autorité fédérale ne serait compétente pour écarter d'office une demande d'initiative faite en la *forme* d'un article constitutionnel, par le motif que son *objet* ne serait pas d'ordre constitutionnel. Et d'ailleurs, si cet obstacle surgissait, le peuple pourrait toujours l'écarter en décrétant, par voie d'initiative directe, que l'initiative constitutionnelle peut s'exercer dans tous les domaines.

Tout citoyen peut, si 49 999 confédérés appuient sa demande, provoquer un vote du peuple suisse et des Cantons sur une proposition quelconque, pourvu qu'elle revête extérieurement la forme d'un projet d'article constitutionnel.

Par le moyen de l'initiative, le peuple suisse peut donc se gouverner librement dans tous les domaines. Il peut faire des lois, se donner un code pénal, naturaliser les étrangers, amnistier des condamnés, contracter des emprunts, convertir la dette de l'Etat, accorder des subventions, conclure des

traités, les dénoncer, déclarer la guerre, faire la paix, instituer un tarif douanier, supprimer des impôts, se saisir d'une contestation, prononcer un jugement, casser la sentence d'un tribunal, condamner à mort un citoyen, etc., etc., etc., il peut prendre une décision quelconque, — à une seule condition, — c'est qu'il l'inscrive dans la Constitution. Bien plus, il peut se tourner contre ses autorités, refuser de ratifier leur gestion, leur imposer un mandat impératif, les proroger, les renouveler, en tout temps, et même leur enlever leurs attributions.

Lors des délibérations de l'Assemblée fédérale sur le nouvel article constitutionnel, personne n'a mis en lumière l'étendue illimitée du nouveau droit populaire. Si l'on n'y a pas songé, cela tient peut-être à ce que, dans la plupart des Cantons, l'initiative est restreinte dans des limites assez étroites. Elle est envisagée comme un complément, de nature positive, du referendum et par conséquent ne s'applique qu'aux matières d'ordre législatif et constitutionnel.

Cette conception d'une initiative naturellement limitée est très répandue, preuve en soit l'interprétation qui a été donnée de l'art. 27 de la Constitution vaudoise. En dépit du texte formel de cet article : « *Toute proposition* émanant de l'initiative de 6000 citoyens actifs doit être soumise au peuple », Dubs[1] enseigne que l'initiative vaudoise ne s'applique qu'à la constitution et aux lois, M. Keller[2] est du même avis et M. Wuarin[3] affirme qu'elle n'est « qu'une simple consultation applicable à trancher une question de principe. » — Il suffit, cependant, de lire les débats du Grand Conseil constituant de 1845 pour se convaincre qu'il a voulu, en instituant le droit d'initiative, que le peuple pût être consulté sur toute proposition *quelconque* et que sa décision eût la valeur d'un décret souverain.

En fait, l'initiative fédérale a un champ aussi vaste que celui de l'initiative vaudoise, plus vaste même, depuis qu'à teneur des art. 99 et suivants de la Constitution vaudoise de 1885, on ne peut plus soumettre *directement* au vote du peuple des projets de Constitution ou d'article constitutionnel.

En rapprochant la Suisse de la démocratie pure, l'institution de l'initiative populaire lui a, par là même, fait faire un pas très marqué vers l'unitarisme. Elle accentue la prépondérance que les Constitutions de 1848 et 1874 donnaient au peuple suisse sur l'autre facteur de la souveraineté fédérale : les Cantons.

Sous la Constitution de 1848, déjà, le peuple exerçait, à l'exclusion des Cantons, le droit d'initiative pour la révision totale de la Constitution. En cas

[1] Droit public p. 217.
[2] Volksinitiativrecht. p. 108.
[3] L'Evolution de la démocratie en Suisse.

de désaccord entre les Conseils, ou lorsque 50 000 citoyens le demandaient, c'était au peuple seul, et non aux Cantons, qu'était posée la question préalable de savoir s'il y avait lieu de réviser.

Désormais le peuple pourra aussi provoquer une révision partielle et sera consulté sur la question préalable de révision partielle. Bien plus, s'il se prononce pour l'affirmative, l'Assemblée devra élaborer un projet *dans le sens de la décision populaire.* — Dans toute cette phase de l'activité constituante, les Cantons ne sont pas consultés.

La Constitution de 1874 avait accentué la prépondérance du peuple sur les Cantons, d'une part, en attribuant le referendum législatif au peuple seul, d'autre part, en décidant que, dans les révisions constitutionnelles, « le résultat de la votation *populaire* dans chaque Canton est considéré comme le vote de l'Etat. »

Ainsi, non seulement les Cantons ne peuvent plus choisir librement l'autorité chargée d'exprimer leur volonté, mais, le peuple, désigné pour représenter les Cantons, est moins qualifié pour défendre leurs intérêts que ne le serait un Grand Conseil, ou un Conseil d'Etat, autorités appelées à diriger d'une manière permanente les affaires cantonales. — Dans la plupart des Cantons, le peuple ne gère les affaires publiques qu'accidentellement, exceptionnellement. De plus, lorsqu'il s'agit d'une votation fédérale, le peuple du Canton comprend, outre les ressortissants et les Suisses établis, tous les Confédérés en séjour, ou, même, en passage, pourvu qu'ils se soient fait inscrire sur les registres électoraux et ceux-ci ne peuvent être clos que le troisième jour qui précède la votation.

Les intérêts des Cantons étaient sauvegardés dans une certaine mesure par le Conseil des Etats, représentant naturel des gouvernements cantonaux, sans l'assentiment duquel aucun projet de loi ou d'article constitutionnel ne pouvait aboutir. Désormais, la Constitution pourra être révisée sans la participation du Conseil des Etats, sa suppression pourra même être décidée. Lui disparu, la législation fédérale se développera sans le concours des Cantons, élaborée par le Conseil national, représentant du peuple suisse, et sanctionnée par le peuple lui-même.

En présence de cette importante évolution politique, il n'est pas sans intérêt, croyons-nous, de chercher à déterminer la nature juridique de l'institution qui en est le facteur, ses avantages et ses inconvénients et les règles qui doivent diriger son organisation.

II

Dubs[1] définit l'*initiative*, « le droit du peuple de demander la modification des Constitutions ou des lois existantes, ou la promulgation de lois nouvelles. »

L'initiative n'est pas seulement le droit de *demander* une loi, sinon elle ne se distinguerait pas du droit de pétition ; c'est, plutôt, le droit de *provoquer une décision du souverain* sur une proposition.

L'objet d'une demande d'initiative n'est pas nécessairement et exclusivement une révision constitutionnelle ou légale. Ce peut être : une proposition quelconque, en vertu des Constitutions de Vaud, Uri, Glaris, Nidwald et Appenzell.

Enfin, l'initiative n'est pas exclusivement un droit du peuple. Le droit de provoquer des décisions souveraines peut appartenir à une autorité constituée. Dans les Etats à régime représentatif, ce droit a appartenu pendant longtemps au gouvernement seul. — Ainsi, dans le Canton de Vaud, sous les Constitutions de 1803 et 1814, le Petit Conseil avait seul le droit de proposition et d'amendement et, lors de l'élaboration du Code civil, le Grand Conseil dut se constituer en commission législative extra-parlementaire pour pouvoir indiquer au Petit Conseil les amendements qu'il désirait voir apporter au projet

Les parlements ont beaucoup lutté pour obtenir l'initiative *parlementaire*, c'est-à-dire le droit de délibérer sur des propositions ou des amendements émanant de leur sein.

De nos jours, il est vrai, l'initiative parlementaire n'est plus en cause et lorsqu'on parle d'initiative, on a uniquement en vue l'initiative *populaire*, c'est à-dire le droit des citoyens, et, souvent aussi, de l'autorité, de provoquer une décision souveraine du peuple sur une proposition déterminée.

Pour se rendre mieux compte de la nature du droit d'initiative, il convient de le rapprocher d'une autre institution plébiscitaire qui s'est développée parallèlement : le *referendum*, c'est-à-dire l'appel au pouvoir souverain pour qu'il déclare s'il sanctionne, ou pas, une décision de l'autorité.

Comme l'initiative, le referendum n'est pas exclusivement un droit du peuple. Sous la forme négative du veto, ce droit a été exercé à Rome par le tribun de la plèbe, en France, par le roi Louis XVI, il l'est de nos jours par le Président des Etats-Unis. — Sous sa forme positive, celle du referendum proprement dit, il a été l'attribut des Cantons suisses, des dixains du Valais,

[1] *Droit public*, p. 215.

des juridictions des Grisons qui l'exerçaient sur les décisions des députés aux diètes[1].

Mais de nos jours, lorsqu'on parle du referendum, comme quand on parle de l'initiative, on a en vue l'appel *au peuple*.

Ce caractère plébiscitaire est le seul trait qui rapproche les deux institutions : toutes deux donnent au peuple la faculté de faire prévaloir sa volonté sur celle de ses représentants, en cas de désaccord. A part cela, elles se meuvent dans des sphères tout à fait distinctes : tandis que l'initiative consiste avant tout dans la faculté de *provoquer* un vote du peuple, le referendum est le droit de *ratifier* une décision prise par l'autorité.

Les deux institutions ont cependant un point de contact, un trait d'union, dans le referendum *facultatif*, qui est : le droit de provoquer le vote du peuple sur une décision de l'autorité législative. Tout en conservant le caractère essentiel du referendum : sanction d'une décision déjà prise par l'autorité, le referendum facultatif tient de l'initiative en ce qu'il faut un mouvement *spontané* d'un certain nombre de citoyens pour déterminer le vote du peuple.

On pourrait être tenté de l'envisager comme une espèce du genre *initiative*, une initiative dont le domaine est limité aux décisions prises par l'autorité législative. Ce serait une erreur : si l'on peut, avec l'initiative, arriver aux mêmes résultats qu'avec le referendum, c'est-à-dire soumettre à l'appréciation du peuple une décision de l'autorité législative, le mécanisme des deux institutions, et par suite la procédure, sont néanmoins différents :

L'institution du referendum implique l'idée que la sanction du peuple est nécessaire pour la promulgation de la loi. La loi n'entre en vigueur que si le peuple l'a ratifiée, expressément par son vote, ou tacitement lorsqu'un certain nombre de citoyens n'ont pas usé du droit de demander une votation dans un délai déterminé. — Avec le referendum, le peuple devient une autorité législative. Il participe à l'élaboration de la Constitution ou de la loi, à peu près au même titre que le souverain dans une monarchie, Aussi les Constitutions de quelques Cantons à referendum, entr'autres celles d'Argovie et de Zurich, désignent-elles expressément le peuple comme autorité législative. La loi qui, pour une cause ou pour une autre, n'a pas été soumise à la sanction du peuple, n'entre pas en vigueur, et le Tribunal fédéral a jugé à plusieurs reprises qu'elle n'était pas obligatoire pour les citoyens. — Tant que le délai

[1] Le referendum a existé même durant la période helvétique : La Constitution du 29 mai 1801 soumettait au vote des administrations cantonales les projets de lois élaborés par le Sénat. Celle des notables de 1802, soumettait à la ratification des Cantons les contributions nouvelles. Mais ce droit était plus ou moins illusoire, puisque le Sénat pouvait, s'il persistait dans son projet, en dépit du vote négatif des Cantons, le soumettre à la Diète pour qu'elle lui donne force de loi.

de referendum facultatif n'est pas expiré, la décision de l'autorité n'est pas définitive. Il est donc indispensable que la Constitution fixe le délai, sinon la loi n'aurait jamais force exécutoire.

Il en est tout autrement de l'initiative : le peuple investi de ce droit ne coopère pas ordinairement à la législation. Il n'intervient qu'accidentellement, exceptionnellement, extraordinairement. La loi n'a pas besoin de sa sanction pour entrer en vigueur. Elle acquiert pleine force dès que le Grand Conseil en a ordonné la promulgation. Le peuple a seulement la faculté de l'abroger par décret souverain.

A cet égard, il y a entre le referendum et l'initiative la même différence qu'entre les modes ordinaires et les modes extraordinaires de recours, au point de vue de la force exécutoire d'un jugement. Tant qu'un jugement est encore susceptible de recours par la voie ordinaire de la réforme ou de la cassation, il n'est pas définitif, pas exécutoire. S'il ne peut plus être attaqué que par la voie extraordinaire de la révision, il est d'ores et déjà exécutoire, bien que pouvant être annulé.

Cette distinction est importante en fait : Lorsque l'autorité législative d'une démocratie plébiscitaire a pris un engagement au nom de l'Etat, on peut se demander si l'Etat est d'ores et déjà lié, ou si la ratification par le peuple doit être réservée. La décision de l'autorité est-elle passible de referendum, l'Etat n'est lié par elle que lorsqu'elle a été ratifiée expressément par un vote du peuple ou tacitement par l'expiration du délai de referendum. N'est-elle passible que d'initiative, l'Etat est lié dès que l'autorité l'a promulguée. Si le peuple vient à se prononcer en sens contraire, les autorités devront, sans doute, se conformer au décret souverain, et ne pas exécuter l'engagement qu'elles ont pris, mais le co-contractant : Etat, Canton, commune, compagnie de chemin de fer, particulier, pourra réclamer l'exécution de l'obligation, et, à ce défaut, des dommages-intérêts. Le vote contraire du peuple est envisagé comme un changement de volonté unilatéral de l'Etat qui ne peut avoir pour effet de libérer celui-ci du contrat.

La différence qui existe entre le referendum et l'initiative se manifeste encore dans la forme qui doit être donnée à la proposition soumise au vote. Lorsque le peuple est appelé à se prononcer sur une loi par voie de referendum, on lui propose l'acceptation ou le rejet en ces termes : « Acceptez-vous, oui ou non ? ». Poser ainsi la question par voie d'initiative, serait faire naître une équivoque : Le peuple répondant : « Non, je n'accepte pas », ne manifesterait pas nettement la volonté que la loi cesse d'exister. Pour obtenir une réponse non ambiguë, il faut proposer, non pas l'acceptation, mais l'*abrogation* de la loi. C'est en cette forme que la loi vaudoise d'impôt mobilier du 21 août 1862 a été soumise au peuple par voie d'initiative.

Malgré ces quelques divergences, l'institution de l'initiative rend le referen-

dum facultatif inutile, car on peut arriver avec elle aux mêmes résultats[1]. On pourrait peut-être supposer le cas où l'autorité législative déclarerait que la loi ou le décret entre immédiatement en vigueur. L'acte législatif déploierait ses effets pendant la durée assez longue de la procédure d'initiative et quand la décision populaire interviendrait, elle se heurterait peut-être au fait accompli. A cela on peut répondre que, dans presque tous les Cantons à referendum, l'autorité a la faculté de soustraire ses décrets à la sanction du peuple en les déclarant d'urgence et que, d'ailleurs, il est loisible de commencer la procédure d'initiative pendant l'élaboration de la loi, assez tôt pour que le vote du peuple intervienne immédiatement après celui de l'autorité législative.

Si le referendum facultatif n'augmente pas les droits politiques d'un peuple qui jouit déjà de l'initiative, la réciproque n'est pas vraie, et l'initiative augmente considérablement l'étendue des droits que le referendum conférait au peuple :

L'exercice du referendum est nécessairement limité par un certain délai, car l'activité de l'Etat ne peut rester indéfiniment en suspens. Le peuple doit se prononcer sur les lois avant qu'elles ne soient entrées en vigueur et qu'il ait pu en apprécier les effets. Si le délai de referendum a passé inaperçu, ou si le peuple accepte la loi sans avoir pu en prévoir les conséquences, elle devient définitive et le peuple n'a plus aucun moyen juridique pour en provoquer la modification ou l'abrogation. — Par voie d'initiative, au contraire, il pourra le faire en tout temps.

L'initiative complète aussi le referendum en ce sens que son domaine est généralement plus vaste. Tandis que, dans la plupart des Cantons, les lois, les traités et les engagements financiers sont seuls susceptibles de referendum, tous les décrets et arrêtés législatifs peuvent être soumis à l'initiative[2].

Dans le domaine fédéral, les lois et les arrêtés d'une portée générale et qui n'ont pas le caractère d'urgence sont seuls soumis au referendum. Les autres arrêtés échappent à la sanction populaire.

[1] La Constituante vaudoise de 1884 n'a donc pas étendu les droits du peuple en ajoutant à l'art. 27 de la Conttitution qui énumère les projets qui doivent être soumis au vote du peuple, — après le § 1 « Toute proposition émanant de l'initiative de six mille citoyens actifs », — un § 2 « Toute loi ou décret rendu par le Grand Conseil, si la demande en est faite par six mille citoyens actifs. » — Le § 2 était implicitement contenu dans le § 1.

Si la Constituante a voulu instituer à côté de l'initiative, le referendum facultatif, elle n'a pas réussi : Elle n'a pas fixé de délai dans lequel la demande devait être faite. Comme les décisions du Grand Conseil ne peuvent rester indéfiniment en suspens, dans l'attente d'une demande de referendum, il faut admettre que ces décisions n'ont pas besoin de la sanction populaire pour entrer en vigueur et que, par conséquent, le droit institué par le § 2 de l'art. 27 n'est pas le referendum facultatif, mais purement et simplement l'iuitiative déjà mentionnée au § 1.

[2] Schwytz et Argovie sont les seuls Cantons dans lesquels l'initiative soit moins étendue que le referendum. Elle ne s'applique qu'aux lois.

Cette distinction est vagre et prête à l'arbitraire :

En théorie, on entend par *loi*, les règles générales, abstraites, applicables à tous les cas, en vigueur pour une durée illimitée, et par *arrêté*, les décisions pour un cas concret. Néanmoins, c'est par des lois que l'Assemblée fédérale a décidé : l'exemption de service militaire des classes d'âge antérieures à 1855, des subventions aux chemins de fer des Alpes, le recensement de 1888, autant d'objets concrets. Au contraire, le placement des fonds de la Confédération, la concession de drawbacs sur le sucre, qui sembleraient devoir être réglés par des dispositions générales d'une durée illimitée, sont régis par des arrêtés. — Des objets de même nature sont régis, tantôt par des lois, tantôt par des arrêtés : La création d'une place d'ingénieur aux travaux publics a été décidée par un arrêté, celle d'une place d'adjoint au bureau de statistique, par une loi. La station météorologique du Säntis est instituée par un arrêté. l'Ecole polytechnique, par une loi. C'est un arrêté qui modifie la loi sur la police des forêts, c'est une loi qui modifie la loi sur le contrôle des titres des ouvrages d'or et d'argent.

Les distinctions doctrinales entre la loi et l'arrêté paraissent d'ailleurs difficilement applicables en présence de la Constitution fédérale qui parle d'arrêtés ayant une portée *générale.* » Mais, le texte français de la Constitution est la traduction inexacte des mots « allgemein verbindliche Beschlüsse », qui ont été tirés des Constitutions de Bâle[1], et signifient littéralement « arrêtés obligatoire pour l'ensemble », c'est-à-dire liant la plupart des citoyens ou, comme dit Dubs, engageant le pays tout entier : Un emprunt, par exemple. Néanmoins, l'arrêté du 26 juin 1889 sur la transformation de l'armement de de l'infanterie autorisant un emprunt de seize millions n'a pas été envisagé par les Chambres comme d'obligation générale, non plus que celui du 16 décembre de la même année, allouant au Conseil fédéral un crédit de dix-sept millions et demi, tandis que l'arrêté sur l'organisation du train de Lazaret était soumis au referendum et que le prix de vente des enveloppes timbrées était fixé par une loi.

Les Chambres semblent aussi avoir attribué quelquefois un peu arbitrairement le caractère d'urgence à des arrêtés qui auraient pu sans cela tomber sous le coup du referendum, tel l'arrêté accordant des subventions aux garants du National-Bahn, et celui concernant la création d'un fonds des chemins de fer.

Grâce à l'initiative, le peuple pourra évoquer à lui des décisions de l'Assemblée que les Chambres auraient arbitrairement qualifiées « d'urgentes » ou « sans portée générale ».

[1] Bâle-Ville ne trouvant pas cette disposition assez précise l'a remplacée, dans sa Constitution de 1889, par celle de : « n'ayant pas un caractère personnel. »

Enfin, on pourra soumettre au peuple, par voie d'initiative, l'abrogation des arrêtés ratifiant des traités conclus par la Confédération. La Constitution ne mentionne pas les traités à côté des lois et arrêtés qui peuvent faire l'objet d'un referendum. La plupart des Constitutions cantonales les mentionnent. On en a conclu *a contrario* que les traités échappaient au plébiscite fédéral. C'est à tort, semble-t-il, l'Assemblée fédérale ne *conclut* pas les traités, elle les ratifie par des décisions qui sont, au fond et en la forme des *arrêtés*. Ces arrêtés de ratification devraient être soumis au referendum lorsqu'ils ont une portée générale; par exemple, lorsqu'ils sanctionnent, et incorporent, par le fait, dans la législation fédérale, des traités créant des obligations pour l'ensemble des citoyens, ou le pays tout entier.

III

On ne discute plus guère aujourd'hui la légitimité et l'opportunité de l'institution du plébiscite dans les démocraties. On admet qu'il est nécessaire que la majorité du peuple, en qui réside la souveraineté, puisse en tout temps manifester sa volonté en une forme légale et la faire prévaloir sur la volonté contraire de ses représentants, les autorités, auxquelles le peuple a délégué ses pouvoirs.

C'est pour éviter des conflits de volonté entre le souverain et son représentant, et pour prévenir le retour de troubles, sanglants quelquefois, qui furent la conséquence de ces conflits, que l'on a imaginé l'initiative et le referendum.

Dans un état fédératif où la souveraineté réside non seulement dans le peuple, mais aussi dans les Cantons, la légitimité du plébiscite est moins bien démontrée. En cas de conflit, ce n'est pas la volonté du peuple seul qui doit prévaloir, mais celle du peuple *et des Cantons* et il est difficile de concevoir une institution plébiscitaire qui tienne la balance égale entre les deux facteurs de la souveraineté. En Suisse, par exemple, l'initiative et le referendum sont loin de sauvegarder l'autonomie des Cantons. — Mais ces institutions sont aujourd'hui un fait accompli, nul ne songe à revenir en arrière, il faut seulement chercher à les organiser aussi bien que possible et, dans ce but, connaître les avantages et les inconvénients qu'elles présentent, afin de développer les uns et d'atténuer les autres dans la pratique.

Le grief le plus sérieux formulé contre le plébiscite, c'est que le peuple est moins apte à gérer les affaires publiques que les membres du gouvernement. La politique, l'art de bien gouverner l'Etat, ne s'improvise pas. On ne naît pas

législateur. Pour faire de bonnes lois, administrer, rendre des jugements, il faut des connaissances multiples, l'expérience, la pratique. Comment la masse du peuple serait-elle plus capable que les hommes d'élite choisis par elle de discerner les mesures à prendre, les lois à faire, les décrets à abroger? Elle n'a ni les connaissances, ni les loisirs nécessaires pour cela.

« Si vous rencontrez, disait M. Welti en 1872, un berger avec un code de commerce et un valet de ferme avec un code de procédure, ne trouvez-vous pas que c'est une caricature de ce qu'on nous a donné comme l'idéal de la législation populaire? »

Ces considération sont justes en principe, mais il ne faut pas en exagérer la portée. Sans doute, les Conseils composés de l'élite de la nation seront à l'ordinaire plus aptes que le peuple à choisir les meilleures mesures. — Et c'est un fâcheux système que celui qui oblige le peuple à se prononcer sur chacun des actes de ses représentants, alors que la majorité ne s'en soucie pas et désire s'en rapporter à leur prudence. — Mais les Conseils ne sont pas infaillibles; ils peuvent, accidentellement, exceptionnellement, prendre des décisions contraires au bien du pays, élaborer des décrets sur les inconvénients desquels ils sont seuls à ne pas ouvrir les yeux. Il se peut aussi que les lois qu'ils ont faites, excellentes en elles-mêmes, et au point de vue idéal, soient contraires aux vœux, aux aspirations de la masse, et, dans ce cas, les lois, quel que soit leur mérite intrinsèque, sont mauvaises, puisque la première qualité d'une loi est d'être appropriée à ceux qu'elle doit régir : « Avoir raison contre tout le monde, c'est avoir tort, » a dit Mirabeau. Il est indispensable qu'en cas d'erreur manifeste des représentants ou de divergence profonde entre leurs vues et celles du peuple, la décision du plus grand nombre intervienne. — Ces considérations amènent à écarter le système du referendum obligatoire pour se rattacher au referendum facultatif et à l'initiative.

On objecte il est vrai que si le plébiscite intervient d'une manière accidentelle, exceptionnelle, cela crée une présomption défavorable à la loi, cela provoque dans le peuple une agitation qui rend la majorité incapable d'apprécier sainement les mesures proposées. Ces griefs sont peu fondés. L'expérience a montré que l'agitation qui est censée accompagner les plébiscites n'existe guère que dans la presse et chez quelques politiciens. La masse du peuple reste parfaitement calme. Quant à la présomption défavorable à la loi qui accompagne une demande de referendum, elle paraît assez justifiée : Pour qu'un nombre considérable de citoyens se mettent en mouvement, se décident à intervenir dans la marche de la législation et organisent à grand frais et avec perte de temps un mouvement referendaire sur l'issue duquel sont incertains, il faut, semble-t-il, que la loi renferme des dispositions qui heurtent le sentiment général ou qui paraissent évidemment mauvaises. Il est vrai qu'avec le referendum facultatif le peuple a rejeté plus de lois qu'il

n'en a accepté, mais il ne faut pas oublier que le nombre des lois sur lesquelles il a eu à se prononcer est très petit si on le compare à celui des lois qu'il a acceptées tacitement en ne provoquant pas le referendum : Sur 143 lois et arrêtés fédéraux élaborés de 1874 à 1890, et soumis au referendum, le peuple n'a eu à se prononcer que 17 fois, et il n'en a rejeté que 12. Tandis que dans le Canton de Zurich où règne le referendum obligatoire, sur 101 projets élaborés par le Grand Conseil, de 1869 à 1886, le peuple en a rejeté 26.

On reproche, à plus juste titre, au referendum facultatif, son caractère négatif. Par ce moyen, le peuple peut s'opposer à une innovation, il ne peut pas en provoquer une. Ce n'est donc pas sans raison qu'on l'a appelé le « sabot de la démocratie » Le referendum est un droit incomplet, qui doit être complété, ou plutôt remplacé, par celui d'initiative, grâce auquel le peuple peut, non seulement maintenir le statu quo, mais aussi, réaliser les progrès auxquels l'autorité législative serait hostile, ou qu'elle serait impuissante à accomplir.

L'initiative paraît être le plus perfectionné des modes de plébiscite. Ce n'est pas à dire qu'elle soit sans inconvénients : — Le peuple, n'intervenant qu'accidentellement dans les affaires publiques, ne peut pas se rendre compte, aussi bien que le corps législatif, du caractère obligatoire des engagements pris par celui-ci au nom de l'Etat; il ne peut percevoir aussi nettement l'harmonie qui doit exister dans l'ensemble de l'édifice, les rapports nécessaires des lois les unes avec les autres. Il y a donc plus de danger qu'il ne prenne des décisions qui portent atteinte à des droits acquis, vis-à-vis de l'Etat, par d'autres Etats, ou des particuliers, — ou qui ne cadrent pas avec des dispositions d'autres lois.

IV

Les dangers que l'institution de l'initiative peut faire courir à l'Etat ont été reconnus déjà dans les démocraties anciennes. On a cherché autrefois à y parer en établissant une sorte de contrôle de l'autorité sur la décision du peuple.

Ainsi, à Sparte, ensuite d'excès démagogiques, une disposition additionnelle fut ajoutée, en 757 av. J.-C. à la Rhêtra, ou loi constitutionnelle, disant qu' « au cas où le peuple se tromperait dans sa décision, les anciens et les princes aviseront à en prévenir les effets. »

A Athènes, la décision du peuple ne faisait pas loi : S'il prenait un projet en considération, celui-ci devait être renvoyé au collège de Nomothètes, ou juges,

devant lesquels l'auteur du projet faisait le procès de la loi ancienne qui était défendue par des orateurs désignés par le peuple. Le tribunal statuait ensuite sur le sort de l'ancienne loi et l'adoption de la nouvelle. L'auteur de la loi nouvelle en était personnellement responsable pendant un an.

Dans les limites des lois, le peuple athénien rendait des décrets. Ceux-ci pouvaient être attaqués devant le tribunal des Héliastes, comme contraires aux lois, ou entachés d'un vice de forme.[1]

Les Constitutions de Nidwald et d'Uri donnent, encore actuellement, à celui qui se croit lésé dans ses intérêts privés par une résolution de la Landsgemeinde, le droit d'en appeler au juge ordinaire qui décide entre le particulier et le peuple.

Mais le contrôle de l'autorité sur la décision du peuple est aujourd'hui l'exception. On considère comme incompatible avec le principe de la démocratie que l'autorité, qui tire son pouvoir du peuple, en use pour résister à la volonté de celui-ci. On ne met pas en doute que les décrets souverains doivent être appliqués par tous les fonctionnaires du pays, et observés par tous les citoyens, lors même qu'ils violeraient les engagements pris par l'Etat, seraient contraires aux obligations du droit des gens, ou lèseraient les droits privés d'un particulier ou d'une association publique ou privée.

Ainsi, la Constitution d'Uri qui proclame que la règle du peuple souverain « doit être uniquement le droit et le bien public, non l'arbitraire ou le pouvoir du plus fort » n'autoriserait pas une autorité uranaise à tenir pour non avenue une décision de la landsgemeinde qui ne respecterait pas ce principe.

Le contrôle des décrets du peuple souverain ne peut être exercé, de nos jours, que par une autorité qui n'émane pas de lui, et qui a cependant compétence pour intervenir dans les affaires de l'Etat. Ainsi, le pouvoir central d'un état fédératif. En Suisse les autorités fédérales sont compétentes pour casser certaines décisions des autorités, ou du peuple, des Cantons : Si le décret souverain cantonal viole le droit des gens, l'Assemblée fédérale, qui a dans ses attributions les mesures à prendre par la sûreté extérieure et le maintien de l'indépendence et de la neutralité, pourra l'annuler. Si la décision du peuple viole le droit public intercantonal, les droits garantis par la Constitution, la loi fédérale ou la Constitution cantonale, le Tribunal fédéral[2] sera compétent pour la mettre à néant. Si, par contre, le décret souverain lèse le droit privé d'un particulier, d'un Canton, d'une commune, l'autorité fédérale n'a pas, constitutionnellement, le pouvoir de l'annuler, le Tribunal fédéral peut seulement condamner le Canton à une indemnité ou à des dommages intérêts.

Si le contrôle des décisions du peuple d'un Canton par l'autorité fédérale est

[1] Borgeaud : — Histoire du Plébiscite.
[2] Le Conseil fédéral, s'il s'agit d'une règle de droit fédérale de nature administrative.

possible, il n'en est plus de même des décisions du peuple suisse lui même; au contraire, la Constitution fédérale impose au Tribunal fédéral l'obligation d'appliquer les lois et arrêtés généraux de l'Assemblée, même s'il les juge inconstitutionnels, parce qu'ils ont reçu la sanction expresse. ou tacite, du peuple.

Ne pouvant aisément exercer un contrôle direct sur la *décision* du peuple, les gouvernements ont tenté de conserver le pouvoir effectif en agissant indirectement sur le vote par le contrôle des *propositions* émanant de l'initiative. En écartent, par la question préalable, les propositions qu'ils jugent dangereuses ou contraires à leurs desseins, les gouvernements peuvent, en effet, sans porter atteinte à la majesté du décret souverain, empêcher le peuple d'exprimer, et, par suite, de faire prévaloir, une volonté contraire à la leur. Mais le peuple n'a pas tardé à s'apercevoir que les restrictions apportées au droit de proposition lui enlevaient une partie de sa souveraineté, et les limitations du droit d'initiative populaire ne se sont pas établies sans luttes.

L'histoire politique de Nidwald est intéressante à cet égard par la somme d'habilité déployée par le gouvernement pour arriver au résultat cherché et l'opiniâtreté que le peuple a manifestée pour empêcher toute restriction de ses droits.

D'après un ancien usage, aucune proposition ne pouvait être soumise à la landsgeimende par un citoyen, sans l'assentiment préalable du St. Georgenrath. En 1700, le Landeshauptmann Lussi réussit à faire décréter par la Landsgemeinde le droit pour chaque citoyen de lui proposer directement *tout ce qui n'était pas contraire à la gloire de Dieu et à l'honneur et profit de la patrie.* Le gouvernement s'étant arrogé le droit d'apprécier lui-même si les propositions n'étaient pas contraires « à la gloire de Dieu » et « au bien du pays », et d'écarter, sous ce prétexte, celles qui ne lui convenaient pas, la Landsgemeinde abrogea cette restriction. — En 1713, le gouvernement essaya de profiter de l'abattement causé par la défaite de Willmergen pour ressaisir le pouvoir. Un gros incendie avait consumé Stanz; il tenta de persuader au peuple que Dieu était irrité de ce qu'il permettait qu'on mit aux voix des propositions contraires à sa gloire. L'assemblée ayant protesté, le Landrath se retira, ce qui empêchait la Landsgemeinde de délibérer. Sur les instances du clergé, le peuple se décida à venir à composition, et accepta la proposition du gouvernement de restreindre le droit d'initiative aux propositions qui n'avaient rien de contraire à la gloire de Dieu. Mais la landsgemeinde décida ensuite qu'elle apprécierait elle-même cette circonstance. — La lutte continua ainsi jusqu'à l'Acte de Médiation qui donna au Landrath le droit de contrôle sur toutes les propositions[1].

[1] C. Deschwanden : « Die Entwicklung der Landsgemeinde in Nidwalden als gesetzgebende Gewalt ».

Les mêmes conflits se sont produits à Appenzell où l'on a passé à plusieurs reprises du système de l'initiative illimitée à celui de l'autorisation préalable, et à Genève, dans le cours du XVIIIe siècle, entre les *représentants* qui soutenaient que les citoyens avaient le droit de soumettre au Conseil général celles de leurs propositions (représentations) auxquelles l'autorité n'avait pas adhéré et les *négatifs* qui déniaient ce droit.

La plupart des Constitutions cantonales actuelles limitent aussi le droit de proposition. En général, elles prescrivent qu'on peut soumettre au peuple par voie d'initiative des projets de lois, de décrets, ou de révision de la Constitution, ce qui exclut les propositions de nature administrative ou judiciaire. — Dans quelques Cantons, le champ de l'initiative est plus restreint encore : A Obwald, on ne peut soumettre au vote du peuple aucune proposition contraire à la Constitution fédérale ou cantonale, à des droits privés, à une décision régulière de l'autorité, ou à un jugement. — Dans la plupart des Cantons, les initiants ne peuvent soumettre directement au peuple un projet de Constitution ou d'article constitutionnel ; ils doivent se borner à provoquer la révision de la Constitution. Si elle est votée par le peuple, c'est l'autorité législative, ou constituante, qui doit rédiger le projet. Dans les Cantons d'Argovie et de Thurgovie, cette restriction s'étend aux projets de lois et de décrets.

Des limitations apportées au droit de proposition sont légitimes et n'ont rien de contraire à la souveraineté du peuple lorsqu'elles ont été ratifiées par la majorité des citoyens. Il est loisible au peuple libre de restreindre lui-même sa liberté d'action et d'entourer le plébiscite de formalités, afin de se prémunir d'avance contre les entraînements d'une époque de troubles. Toutefois, ces restrictions à la liberté de l'initiative doivent être aussi peu nombreuses que possible, car elles vont à fins contraires de l'institution, en empêchant le peuple d'exprimer sa volonté sur les matières réservées, et en donnant au gouvernement un pouvoir de contrôle dont il peut user arbitrairement. — Les seules limitations qui paraissent pleinement justifiées sont celles qui ont trait aux engagements antérieurs de l'Etat et aux sentences judiciaires :

Il est plus difficile au peuple qu'aux Conseils de se rendre compte des engagements antérieurs de l'Etat, et il pourrait, sans en apprécier la portée, prendre une décision qui serait envisagée par un autre état comme un *casus belli*, consacrerait une spoliation, ou exposerait l'Etat à des dommages-intérêts. — En matière judiciaire, l'initiative populaire doit pareillement être exclue, car le prestige de la justice réclame que tous s'inclinent devant la sentence d'un tribunal, et la sécurité des citoyens exige qu'ils ne puissent être soustraits à leur juge naturel et traduit devant un tribunal d'exception.

Par contre, la disposition à teneur de laquelle les motionnaires ne peuvent soumettre directement au peuple *un projet rédigé* n'est pas suffisamment motivée par la crainte de voir le peuple adopter des rédactions hâtives, mal

conçues et ne cadrant pas avec les dispositions des autres loi existantes. Il suffit d'exiger que les propositions émanant de l'initiative soient appuyées par un nombre quelque peu considérable de citoyens pour êtres prises en considération, et l'on sera sûr que les auteurs des motions feront tous leurs efforts pour leur donner une forme claire et logique.

Donner à l'autorité seule la compétence de *rédiger* les projets de lois ou d'articles constitutionnels, c'est annihiler le droit d'initiative, en permettant au gouvernement, en désaccord avec les motionnaires, de ne pas introduire dans le projet, ce que ceux-ci réclament, ou d'y ajouter des dispositions qui le rendent inacceptable par la majorité du peuple. — Il suffit d'accorder au pouvoir législatif la faculté de soumettre au peuple un contre-projet. S'il est mieux conçu et mieux rédigé que celui des motionnaires, on a tout lieu de supposer que la majorité des citoyens, auxquels on doit concéder, au moins, le bon sens, adoptera la meilleure des deux rédactions.

V

Mais ici se présente une nouvelle difficulté. — Dans un Etat d'une certaine étendue, le peuple ne peut pas manifester sa volonté d'une manière explicite. Il ne peut se réunir en assemblée générale, prendre connaissance de tous les moyens proposés pour atteindre la réforme demandée, formuler, ni entendre exposer les arguments pour et contre chaque système, les discuter, — ni indiquer clairement quel est celui qui jouit de ses préférences : Avec le mode actuel de votation, le citoyen ne peut répondre que par *oui*, ou *non*, à la question qui lui est posée. Il peut seulement se déclarer partisan du projet qui lui est soumis, ou partisan du système en vigueur, du *statu quo*. S'il préfère un autre système, il ne peut l'exprimer par son vote. Il ne peut que s'abstenir, ou voter pour celui qui lui déplaît le moins, entre les projets qui lui sont soumis.

Avec le vote par *oui* ou *non*, il est très difficile de soumettre simultanément au vote populaire deux propositions, cela devient pourtant nécessaire, si l'on donne au pouvoir législatif la faculté d'opposer un contre-projet à celui des motionnaires. — C'est le problème que le Conseil fédéral et l'Assemblée fédérale ont dû chercher à résoudre à l'occasion de la loi organique sur l'initiative constitutionnelle fédérale. — La question se compliquait encore du fait qu'en matière fédérale, il faut réunir, sur un seul projet, deux majorités : Celle du peuple et celle des Cantons.

Trois systèmes ont été proposés : La votation éventuelle, le vote de principe et les votations indépendantes.

Le Conseil fédéral proposait de soumettre d'abord au vote éventuel la proposition des motionnaires et celle de l'Assemblée ; celle qui aurait obtenu la majorité eût été opposée au *statu quo* dans une votation ultérieure. Il estimait que c'était le seul système « propre à mettre au jour la volonté réelle de la majorité du peuple » et qui permit de tenir compte du vœu des citoyens qui « tandis qu'ils donnent catégoriquement, en cas de révision, la préférence à l'un des projets soumis à leur votation, aimeraient cependant mieux qu'on ne procédât pas à une révision ».

Par contre, les partisans convaincus d'une réforme; qui, tout en préférant l'un des projets, sont disposés à se contenter de l'autre, plutôt que de rester dans le *statu quo*, n'auraient pu exprimer leur manière de voir, car en votant éventuellement l'un des projets, ils contribuaient à faire rejeter l'autre, qui aurait peut-être réuni la majorité s'il eût pu être opposé au *statu quo* en votation définitive. — Le projet du Conseil fédéral créait donc un privilège en faveur du *statu quo*.

Il se heurtait, d'autre part, à une impossibilité absolue : celle d'obtenir, dans tous les cas, l'accord de la majorité du peuple et de la majorité des Cantons sur l'un des projets soumis au vote éventuel. — Si le peuple se prononce éventuellement pour l'un des systèmes et les Cantons pour l'autre, lequel opposera-t-on au *statu quo*, en votation définitive ?

Les mêmes difficultés se soulèvent avec le vote de principe, proposé, au cours des débats, au Conseil national. Dans ce système, on demande d'abord : « Y a-t-il lieu de réviser ? » Puis, dans l'affirmative : « Adoptez-vous le système des motionnaires ou celui de l'Assemblée fédérale ? »

Ainsi faisant, les partisans d'un des projets, qui préfèrent le *statu quo* à l'autre projet, courent le risque, s'ils votent en principe la révision, de faire prévaloir celui des deux projets auquel ils sont opposés. Puis, si la majorité du peuple et celle des Cantons, d'accord en principe sur la révision, se divisent sur le choix des projets, on aboutit à une impasse.

A ces systèmes, le Conseil national a opposé celui des votations indépendantes : Les deux projets sont mis simultanément aux voix. Les votants peuvent rejeter tous les deux ; ils ne peuvent accepter qu'un seul. Les bulletins acceptant les deux projets sont annulés, afin d'éviter qu'ils ne réunissent tous deux la majorité, ce qui équivaudrait à l'adoption simultanée par le peuple de propositions contradictoires.

C'est le système qui a été adopté[1]. Il est très favorable au *statu quo*. Les partisans de l'état de choses existant disposent de deux voix, puisqu'ils

[1] L. f. du 27 janvier 1892, art. 11.

peuvent voter contre les deux projets, tandis que les partisans d'une réforme ne peuvent donner leur adhésion qu'à l'un des deux.

Tous ceux qui rejettent un des projets, parce qu'ils sont partisans de l'autre, sont comptés comme partisans du *statu quo* vis-à-vis de ce projet. — Il en est de même de ceux qui le rejettent, parce qu'ils sont partisans d'un troisième système, qui a peut-être déjà réuni l'adhésion de 50 000 citoyens, mais qui ne peut être soumis au peuple en même temps que les autres[1].

Enfin, le *statu quo* l'emporte, lors même qu'il n'a en sa faveur qu'une des deux majorités : celle du peuple, ou celle des Etats ; tandis que le projet de révision doit, pour être adopté, réunir la double majorité.

Il est donc facile à l'Assemblée fédérale de faire échouer une tentative de révision partielle en présentant un contre-projet qui diffère de celui des motionnaires sur quelques points d'ordre secondaire, ou, même, seulement par la rédaction. Les partisans d'une révision se partagent entre les deux propositions et ceux du *statu quo*, en minorité peut-être, mais pouvant voter contre les deux projets à la fois, l'emportent aisément.

Ce privilège en faveur du *statu quo* est-il inadmissible ? En principe, la circonstance qu'un système est en vigueur ne justifie pas, en sa faveur, un privilège sur les autres systèmes qui peuvent lui être opposés. — Mais, en matière constitutionnelle, et, surtout, lorsqu'il s'agit de la Constitution fédérale, l'ordre établi est, en soi, préférable au changement : L'acte fondamental d'un Etat doit jouir du prestige qui s'attache à la durée. La sécurité, le premier des biens que l'Etat garantit aux citoyens, exige que la Constitution ne soit pas exposée à des transformations brusques et fréquentes. De plus, dans un Etat fédératif dans lequel le pouvoir central peut, par la révision de la Constitution, étendre ses attributions, au détriment de l'autonomie des membres de la Confédération, il est indispensable que cette révision ne puisse avoir lieu que lorsqu'elle répond au vœu de la très grande généralité, sinon de l'unanimité, des Cantons.

Si le privilège accordé au *statu quo* ne se justifiait pas, le système le plus rationnel de votation sur plusieurs propositions serait : la votation simultanée et indépendante, dans laquelle les partisans d'une réforme à tout prix auraient la faculté d'accepter tous les projets à la fois. Si plusieurs projets réunissaient la majorité, celui qui aurait obtenu les suffrages du plus grand nombre serait censé seul adopté, de même que dans une élection, lorsque la majorité est obtenue par plus de candidats qu'il n'y a de députés à élire, ceux qui ont réuni le plus de voix sont seuls proclamés élus.

Comme il se pourrait que le plus grand nombre des voix du peuple aille à l'un des projets et le plus grand nombre des voix des Cantons à l'autre, il y aurait lieu d'admettre que celui des projets qui a réuni la plus

[1] L. f. du 27 janvier 1892, art. 15.

forte proportion totale des suffrages du peuple et des suffrages des Cantons, deviendra loi.

Même avec ce système, le *statu quo* aurait un avantage sur les projets de révision, par suite de la forme donnée à la votation : On ne demande pas aux citoyens : « Acceptez-vous tel ou tel projet, ou préférez-vous le statu quo? » Mais simplement : « Acceptez-vous ou rejetez-vous tel projet? » Celui qui préférerait un autre système rejette le projet qui lui est présenté, sans penser qu'il donne ainsi implicitement sa voix au statu quo, auquel le projet qui lui est soumis lui paraîtrait cependant encore préférable.

Un exemple frappant des inconvénients du vote par *oui* ou *non* est donné par le vote, en premier débat, du Grand Conseil vaudois de 1845, sur l'introduction du droit d'initiative dans la Constitution : Tous les orateurs étaient favorables au plébiscite, mais l'institution était nouvelle, et un grand nombre de systèmes furent proposés pour l'organiser. Au vote, chacun des députés rejeta tous les systèmes qui différaient de celui qui avait sa préférence, de sorte qu'aucun n'obtint la majorité et que la Constitution ne mentionnait pas le droit d'initiative.

L'étonnement fut grand et l'on eût tellement le sentiment que ce vote n'exprimait pas la volonté de l'Assemblée que, sur la proposition des députés Eytel et Pellis, le Grand Conseil revint sur sa décision et résolut de voter, en principe, sur l'institution de l'initiative qui fut adoptée à une grande majorité.

Pour permettre aux partisans décidés d'une réforme, aussi bien qu'à ceux du *statu quo*, d'exprimer d'une manière plus complète leur opinion, et entrer ainsi, dans les vues du Conseil fédéral, il suffirait de donner aux premiers la faculté d'ajouter les mots : « éventuellement non », au « oui » qu'ils ont donné à celui des deux projets qui leur convenait le moins ; et de permettre aux seconds d'ajouter : « éventuellement oui », au « non » qu'ils ont donné à celui des deux projets dont ils redoutent le moins l'adoption. Alors, si les deux projets obtiennent la majorité absolue, pour déterminer celui qui satisfait la plus grande majorité des citoyens, on ajouterait au nombre des suffrages que chacun a obtenu, tous les votes « non, éventuellement oui » et l'on retrancherait tous les « oui, éventuellement non ».

VI

Une autre question importante, en matière constitutionnelle, est celle de savoir ce qui doit se passer lorsque le peuple et les Cantons n'acceptent pas le projet de révision totale ou partielle qui leur est soumis. — Si le projet émane directement des motionnaires ou de l'autorité fédérale, la situation est

claire, le *statu quo* subsiste jusqu'à ce qu'un nouveau projet dû à l'initiative parlementaire ou populaire soit soumis au vote du peuple et des Cantons. — Mais si, ensuite d'initiative populaire, sous forme « d'un vœu général », ou ensuite de désaccord des Conseils sur la question de savoir s'il y a lieu de réviser, cette question a été soumise au peuple qui a décidé la révision, qu'advient-il au cas où le projet élaboré par l'Assemblée fédérale n'est pas accepté par le peuple et les Cantons? Le mouvement révisionniste sera-t-il considéré comme n'ayant pas abouti, et restera-t-on dans le *statu quo,* ou bien l'Assemblée fédérale doit-elle élaborer de nouveaux projets jusqu'à ce que l'un d'eux obtienne l'assentiment du peuple et des Cantons. La Constitution fédérale et la loi organique sont muettes sur ce point.

Quelques Constitutions cantonales règlent cette question importante, et, cela, de diverses façons : — Dans les Cantons de Zug, Lucerne, Bâle-Ville, si le projet n'est pas adopté, les opérations de la révision sont considérées comme terminées et l'on reste dans le *statu quo.* — Dans ceux d'Obwald et d'Argovie, en cas de rejet, le peuple décide s'il y a lieu de continuer la révision. — A Soleure, il est élaboré un second projet ; s'il est rejeté, le peuple décide s'il y a toujours lieu de réviser. — A Schaffhouse, le travail de révision continue jusqu'à ce qu'un projet ait été accepté par le peuple, mais la question de savoir si l'on doit continuer le travail de révision peut, en tout temps, être posée au peuple. — A Fribourg, si le second projet est rejeté, le peuple nomme une nouvelle constituante, et il semble, aux termes de la Constitution, que la révision doit durer indéfiniment jusqu'à ce qu'un projet soit accepté.

En matière fédérale, c'est le peuple seul qui décide qu'il y a lieu de réviser, les Cantons ne sont pas consultés sur cette question préalable. Ils sont peut-être opposés, en principe, à la révision, et le peuple ne saurait leur imposer sa volonté de réviser, c'est pourquoi, il semble que le vote préalable du peuple doit être envisagé comme une *tentative* et non comme un *ordre* de révision. Si la tentative n'aboutit pas, on reste dans le *statu quo,* jusqu'à-ce que, sur une nouvelle proposition émanant de l'initiative, le peuple décide, de nouveau, qu'il y a lieu de réviser.

LA RESTITUTION

DES FRAIS DE PROCÈS

EN DROIT ROMAIN

PAR

HENRI ERMAN

I

La règle du droit de Justinien[1] qui impose au plaideur vaincu et téméraire les frais de son vainqueur, a souvent été discutée[2]. Mais on n'a pas encore essayé d'établir par une analyse exacte et complète des textes, quand et comment cette règle s'introduisit dans la procédure romaine. C'est là ce que nous nous proposons de faire ici.

Et d'abord depuis quand y avait-il à Rome des frais de procès? L'existence, en fait, de frais de procès considérables remontera au moins au IIIe siècle avant Jésus-Christ, depuis que *omnia Romae cum pretio*. Ce mot s'appliquait en effet aussi au personnel grand et petit s'occupant des procès, à preuve l'interdiction (inefficace naturellement) des honoraires des avocats dans la loi Cincia de 204 avant J.-C., et l'assertion, probablement fausse, mais que Cicéron doit avoir envisagée comme vraisemblable que l'avoué *(cognitor)*

[1] Le droit de Justinien dispense des frais le plaideur vaincu, mais non téméraire, voir D (5,1) 79 pr ; C (7,51) 5 § 3 et *infra* p. 123 s.

[2] Voir dans la dernière, et à certains égards meilleure, monographie de *Waldner* die Lehre von den Processkosten (Wien 1883) p. 1, une bibliographie très complète.

dans un procès pour 100 000 H. S. (25 000 fr.), aurait reçu 50 000 H. S. *pro opera, pro labore quod cognitor fuisset, quod vadimonia obisset* (les autres 50 000 lui étant donné à titre d'associé), voir Cic. *pro Rosc. Com.*, surtout § 38. Mais ces prétentions du personnel étaient étrangères à la loi et même en grande partie contraires à elle, ainsi les honoraires des avocats (loi Cincia ; — Auguste : *poena repetundarum*) et les exactions de tout le personnel judiciaire. On peut donc se demander depuis quand le droit et la jurisprudence ont osé reconnaître et discuter ouvertement ce phénomène de la vie. En tout cas depuis Adrien et Antonin le Pieux[1].

Mais est-ce que les juristes *avant Adrien* ont déjà ouvertement admis l'existence juridique des frais de procès? Nous pensons que oui, d'après D (39,5) 19 § 1 : *Labeo scribit extra causam donationum esse talium officiorum mercedes, ...si tibi adfuero,* car cette *merces* pour l'assistance devant le préteur était un facteur important des frais de procès. Mais il n'y a pas de témoignage direct sûr, car on peut douter de l'authenticité de D (19,2) 60 § 2 *Labeo (a Javol. epitom.) : vestimenta tua fullo perdidit et habes unde petas, nec repetere vis, agis nihilominus ex locato cum fullone, sed iudicem aestimaturum an possis adversus furem magis agere et ab eo tuas res consequi* fullonis videlicet sumptibus : *sed si hoc tibi impossibile esse perspexerit, tunc fullonem quidem tibi condemnabit, tuas autem actiones te ei præstare compellet*[2].

[1] Voir D (10,2) 47 pr.: Pomp. ad. Sabin. : sous Adrien (*Fitting* Alter d. Jur. Schriften p. 9) ; D (27,6) 7 § 3 : Pomp. ad. Ed.: sous Ant. le Pieux (*Fitting* p. 10-11) ; D (46,8) 22 pr. § 4 : Julien Dig. 56 : sous Ant. le Pieux après 148 (*Fitting* p. 6). Les juristes postérieurs parlent souvent des frais. De tous ces textes du reste aucun n'offre une trace d'interpolation, mais plusieurs au contraire offrent des indices d'authenticité.

[2] M. *Gradenwitz* (Interpolationen p. 29 s., 36) avec l'assentiment de M. *Lenel* (Palingen. Javol. 212) déclare interpolée la fin du texte depuis *sed iudicem*. L'interpolation aurait été faite d'après J (4,1) § 16 ; C (6, 2) 22 §§ 1, 2. Nous la tenons pour assez probable, mais nullement pour certaine. — En effet, la dernière phrase est très probablement byzantine d'après son style et d'après la procédure qu'elle suppose. Dès lors, l'avant-dernière phrase pourrait avoir été interpolée en même temps qu'elle. Cela d'autant plus qu'il y a dans D (39,5) 31 § 1 une interpolation *certaine* commençant par un *iudicem æstimaturum* sans un *respondit* régissant. Il y a donc une certaine probabilité pour l'interpolation de l'avant-dernière phrase. Mais rien de plus. En effet, l'accusatif avec l'infinitif sans *respondit* se trouve souvent chez Javolenus, p. ex. au pr. de notre texte : *praestaturum*. Et nous trouvons surtout non fondée l'idée de M. Gradenwitz, que notre texte — contrairement au droit classique : G 3. 203, 205 — accorderait au propriétaire et non au foulon volé *l'actio furti*. Cette supposition est en effet en l'air. Car pourquoi le *agere* du texte ne viserait-il pas la *vindicatio* et la *condictio furtiva*, comme p. ex. chez Gaius D (19,2) 25 § 8 ! Ce dernier texte montre de plus la même transition (conforme du reste à la réalité !) des habits « perdus » aux habits « volés » que M. Gradenwitz reproche à notre texte comme un indice de falsification. La phrase *sed iudicem-sumptibus* peut donc fort bien être authentique.

Constatons du reste que, si la mention des frais était ici interpolée, elle l'aurait été incidemment et dans une interpolation visant une question tout à fait différente. La matière des frais de procès sur laquelle Justinien avait légiféré déjà en 530 : C (3,1) 13 — cf. J. (4,16) 1 de 533, — n'a donc pourtant pas donné lieu (de 530 à 533) à des interpolations.

II

Quant à la *restitution* des frais elle fonctionne couramment sous l'empire chrétien[1]. Dans nos textes du droit classique, au contraire, elle n'apparaît que depuis à peu près 200 après J.-C. chez Papinien (?), Paul, Ulpien, Gordien et Dioclétien[2]. Les juristes antérieurs à Papinien et Ulpien et ceux-ci eux-mêmes dans la plupart de leurs textes relatifs aux frais de procès, non seulement ne mentionnent pas la restitution des frais, mais même s'expriment comme si elle n'existait pas. Ils représentent en effet le vainqueur comme supportant ses frais de procès, sans jamais signaler la possibilité que le vaincu l'en déchargerait. Et le vaincu à son tour est dit supporter ses frais à lui, sans la moindre allusion à une restitution, qui pourrait lui incomber, des frais du vainqueur[3].

[1] Valentinien Ier C. Th. (4,18) 1 de 369 et la lettre 5. 24 de St. Ambroise († 397), nos deux plus anciens témoignages de l'époque chrétienne, montrent la restitution des frais déjà absolument comme dans le droit byzantin.

[2] *Paul :* S. R. (5,37) et peut-être D (42,1) 42. *Ulpien :* D (5,1) 79 pr. et D (50,5) 1 § 1. *Gordien* : C (5,62) 14 et C (10,69 [67]) 1. *Dioclétien* : C (10,32 [31]) 2. — Quant à *Papinien* : D (31) 78 § 2, c'est douteux s'il parle de la restitution des frais : *infra* p. 119 ss.

[3] Voici ces textes par ordre chronologique :

I. Le plaideur *victorieux* est traité comme supportant ses frais (en général dans ce sens que le texte lui accorde pour les recouvrer un recours contre ceux pour le compte desquels il a plaidé) :

Julien D (46,8) 22 pr. § 4 : le défendeur qui supporte ici ses frais est évidemment supposé victorieux (voir pr. : *non debitam*).

Pomponius D (10,2) 47 pr.: le demandeur victorieux a des frais. — D (27,6) 7 § 3 : le demandeur dans un procès victorieux futur est supposé comme devant garder ses frais.

Gaius D (4,7) 3 § 4 : le demandeur victorieux a gardé à sa charge : *quas impensas fecerit.*

Venuleius D (46,8) 8 § 2 : le deuxième procès, dont le défendeur garde à sa charge les frais, s'est terminé en sa faveur (voir aussi la phrase — peut-être non authentique ! — : *scilicet cum de libertate eius constiterit*). Sur une autre interprétation de ce texte, voir p. 112 n. 2.

Marcellus : D (46,8) 22 § 5 : le demandeur *causa cadit*, le défendeur garde ses frais.

Scaevola : D (10,2) 39 pr. ; les frais de procès restent à la charge de celui qui, par un procès, s'est victorieusement opposé à une confiscation. (Ce texte, toutefois, n'est pas très probant, car de ce que le *fisc* débouté n'est pas condamné aux frais, il ne résulte évidemment pas qu'un simple particulier à sa place ne l'aurait pas été non plus!) — D (15,1) 51 : dans l'évaluation des créances d'un pécule il faut en déduire les frais du procès éventuel.

Papinien : D (3,5) 30 [31] § 7 : celui qui a (victorieusement) plaidé en reconnaissance d'une servitude garde ses frais.

Paul : D (19,5) 5 § 4 : nous faisons rentrer l'un pour l'autre nos créances. Nous compenserons alors les frais de ces procès victorieux — que nous avons donc gardés à notre charge. — D (25,5) 2 § 1 : Je fais un procès victorieux au possesseur de ma chose (il faut lire *qui in possessione est* avec les mscr. vulg. au lieu de l'absurde *qui in potestate est* de la Flor.). Ce possesseur est solvable. Je n'en garde pas moins à ma charge *sumptus litis causa factos*.

Ulpien D (13,6) 5 § 12 i. f. : dans l'action *pignerat. in pers.* par laquelle je redemande le gage au créancier-gagiste remboursé, je garderai à ma charge mes frais. — D (32) 3 § 2 : Le

Constatons encore que ces textes se rapportent au demandeur victorieux tout comme au défendeur victorieux[1].

Ces textes démontrent-ils la non-existence, à l'époque de leurs auteurs, de la restitution des frais? Ce serait trop dire. Mais ils montrent en tout cas que ces juristes, tout en pensant aux frais de procès, n'ont pas du tout pensé à leur restitution. Or l'on sait avec quelle régularité mécanique les juristes romains à chaque occasion rappellent les matières familières à l'école *(quæ didicimus)*, comme par exemple les éléments de la *omnis causa*, l'idée que l'usufruit est *dominii pars*, etc. Cette non-mention, dans tous ces textes sur les frais de procès, de leur restitution, nous force donc à la supposer étrangère à l'école, ou, ce qui revient au même, étrangère à la procédure formulaire et avec jury. Car quelle qu'ait été, à l'époque des Antonins et des Sévères, la procédure pratique, il est certain que la procédure formulaire dominait encore complètement l'école, et avec elle les idées instinctives des juristes.

En supposant la restitution des frais inconnue à la procédure formulaire, sa non-mention dans nos textes n'a donc plus rien d'étonnant. Car la plupart de ces textes[2] se rapporteront justement à des procès formulaires, et pour ceux qui visaient la procédure extraordinaire sans jury[3], que Paul et Ulpien nous montrent munie de la restitution des frais, sa non-mention pourra précisément

créancier auquel je lègue ma dette en retire l'avantage d'économiser les frais du procès par lequel il aurait dû faire rentrer cette créance. — D (46,7) 5 § 6 : les cautions ont plaidé victorieusement (*obtinuerunt*). Les frais n'en restent pas moins à leur charge et elles les réclameront par voie de recours.

II. Le plaideur *vaincu* est supposé ne supporter que ses frais à lui :

Septime Sévère chez Ulpien D (26,7) 9 § 6 : *honoraria (tutores)... imputare pupillo prohibuit si supervacaneam litem instituissent cum convenirentur a vero creditore* — ces « honoraires » ne sont évidemment que ceux de leurs propres avocats.

Ulpien D (46,7) 5 § 6 : les cautions qui se sont spontanément chargées du procès : *si... victi sunt.. sumptus... litis minime petent, si autem obtinuerunt, poterunt sumptus litis consequi* — évidemment les mêmes frais dans les deux cas, c'est-à-dire les leurs seulement.

Valerien C (10,65 [63]) 2 : une commune qui plaide doit payer ses avocats — et rien de plus. On ne voit pas, si elle est supposée vaincue ou victorieuse, mais le texte est probant dans les deux hypothèses.

III. Papinien D (31) 78 § 2 et Paul D (34,3) 30 ne nous semblent rien dire de précis sur cette question : *infra* p. 119 s. et p. 113 n. 3.

[1] Le *demandeur* victorieux apparait comme ne recouvrant pas ses frais : D (3,5) 30 [31] § 7; D (4,7) 3 § 4 ; D (10,2) 47 pr.; D (13,6) 5 § 12 ; D (15,1) 51 ; D (19,5) 5 § 4 ; D (25,5) 2 § 1 ; D (26,7) 9 § 6 ; D (27,6) 7 § 3 ; D (32) 3 § 2. — *Idem* pour le *défendeur* victorieux : D (10,2) 39 pr ; D (46,7) 5 § 6 ; D (46,8) 8 § 2 ; 22 pr. §§ 4,5.

[2] Il faut tenir compte du fait que ces décisions remontent en majeure partie (par l'intermédiaire de Pomponius, la principale source des commentaires d'Ulpien et de Paul) à l'époque d'Adrien et des Antonins.

[3] C'est le cas pour D (10,2) 39 pr de Scævola : non-restitution des frais dans un procès de confiscation, voir D (29,5) 9.—Ce texte cependant est peu probant, parce que le plaideur vaincu est ici le *fisc*. Peut être qu'à un simple particulier comme plaideur vaincu Scævola eût imposé les frais. — Le deuxième texte relatif à un procès extraordinaire est D (31) 78 § 2, que nous examinerons après.

être expliquée par le fait qu'étant inconnue à l'école, la restitution des frais pouvait facilement ne pas venir à l'esprit des juristes.

III

L'idee que la restitution des frais manquait à la procédure formulaire est confirmée par sa non-mention chez G. 4, 171-181, dans l'énumération des *pœnæ temere litigantium*, comp. J. (4, 16) 1. Mais il y a mieux. La structure même de la procédure formulaire s'opposait dans la plupart des cas à une condamnation aux frais du plaideur vaincu. Toujours pour le demandeur vaincu, qui avec les formules pouvait être débouté, mais jamais condamné.[1] Et même le défendeur vaincu ne pouvait être condamné aux frais dans les formules à *condemnatio certa*, c'est-à-dire fixant une somme précise pour la condamnation, ainsi dans toute réclamation d'une somme déterminée : G. 4,50, et dans les actions pénales pour une amende fixée, par exemple G. 4,46. Ni encore dans les formules préjudicielles parcequ'aucune condamnation n'y intervenait : G. 4,44[2].

Mais la procédure formulaire aurait en effet permis une condamnation aux frais en faveur du demandeur victorieux dans les formules avec *condemnatio incerta*. Ainsi, dans toutes les actions personnelles poursuivant autre chose qu'une somme d'argent déterminée et rédigées, soit en *quidquid oportet :* G. 4,131, 136, soit en *quidquid oportet ex fide bona :* G. 4,47. Puis dans toutes les formules se terminant en *quanti ea res erit, eius condemna* (par exemple G. 4,47, 51). Enfin, dans l'arbitrage sur la restitution ou exhibition due au demandeur victorieux et qui avait lieu, soit après la *pronuntiatio iudicis* dans une action «arbitraire» : J. (4,6) 31, soit après la victoire du demandeur dans un procès *per sponsionem* (Supra note [2]).

Les juristes de l'empire, depuis qu'ils comptaient franchement avec les frais de procès[3], ont-ils utilisé ces condamnations indéterminées pour procurer aux demandeurs victorieux le remboursement de leurs frais ? Non, pensons-nous, parce que cette jurisprudence d'équité ne peut avoir renié le principe d'équité

[1] Pas même dans les *iudicia duplicia* [actions en partage, etc.], car ici les deux plaideurs sont [aussi] défendeurs : D. (10, 1) 10, et c'est dans cette qualité-là qu'ils peuvent être condamnés.

[2] Il ne faut cependant pas ranger ici les procès *per sponsionem* : G. 4,93, 165. En effet, le défendeur s'obligeait ici par une «caution» de vouloir satisfaire à la prétention du demandeur conformément à l'arbitrage du juge-juré dans le procès principal, au cas où il aurait succombé dans ce procès. Voir sur ce contenu par exemple de la *cautio pro prœde litis et vindiciarum* dans l'action *per sponsionem* du propriétaire : *Lenel Edictum*, p. 411. Or dans cet arbitrage le juge-juré *aurait pu* imposer la restitution des frais de procès du demandeur.

[3] Voir supra p. 108 n. 1.

du traitement égal des deux plaideurs en créant pour le demandeur victorieux un recouvrement de ses frais, qu'elle ne pouvait procurer au défendeur : *non debet actori licere quod reo non permittitur*, Ulp. D. (50,17) 41 pr. Car elle proclame tout au contraire que *favorabiliores rei potius quam actores habentur* Gaius D. (50,17) 125, cf. G. 4, 57. Si par-ci par-là elle a conservé le traitement plus rigoureux du défendeur consacré par l'ancien droit,[1] l'idée qu'elle l'aurait elle-même consacré dans de nouveaux cas n'en paraît pas moins impossible.

Il faudrait donc des textes tout à fait catégoriques pour prouver quand même cette utilisation de la *condemnatio incerta* des formules pour la restitution des frais. Or les seuls textes qui pourraient sembler favorables à cette idée sont les définitions générales des conséquences de la demeure ou du contenu du *quanti ea res erit.*[2] Mais on sait que les juristes classiques eux-mêmes nous mettent en garde contre leurs définitions souvent imprudemment générales, et nous renvoient pour les vérifier au droit pratique *(ius quod est)* c'est-à-dire aux décisions de détail : *non ex regula ius sumatur, sed ex iure quod est regula fiat.*[3]

[1] Comme les *dupli fructus* de la revendication des XII T. [12,3] qui se maintinrent jusqu'après 438 : C. Th. (4,18) 1, et le « *lis infitiando crescit in duplum* » de l'antique législaction *per manus iniectionem*, qui subsiste encore sous Justinien, J. (4, 16) 1.

[2] Voir par exemple Ulp D. (45,1) 114 : *consecuturum me quanti mea intersit moram factam non esse ;* Afr. D. (7,1) 36 § 2 : *in id obligatum esse heredem quanti legatarii intersit moram factam non esse ;* Paul D. (50,16) 75 : *restituere is videtur qui id restituit quod habiturus esset actor, si controversia ei facta non esset ;* Ulpien D. (43,16) 1 § 41 : *in hoc interdicto omnia quæcunque habiturus vel adsecuturus erat is qui deiectus est, si vi deiectus non esset restitui aut eorum (nomine) litem a iudice æstimari debere, eumque tantum consecuturum, quanti sua interesset, se vi deiectum non esse ;* cf. D. (43,24) 15 § 7 ; D. (50,16) 81, etc. — « *Si controversia ei facta non esset* » ; « *si vi deiectus non esset* » pourrait-on dire, « le demandeur n'aurait pas eu de procès, ni de frais de procès. Donc ces frais aussi rentrent dans la litisestimation ? » — C'est en effet par des raisonnements de ce genre que M. *Waldner* [Lehre v. d. Processkosten, Wien 1883, p. 7 ss.] croit pouvoir démontrer — pour le droit de Justinien — que les frais de procès rentraient dans le *quanti ea res est, id quod interest, etc.* Mais il n'a pas tenu compte du fait que les juristes, dont il cite les décisions sur la demeure, etc., avaient en vue une procédure (celle des formules), qui ne permettait pas d'accorder ses frais au défendeur victorieux. En outre, il n'a pas non plus apprécié à sa juste valeur le résultat unanimément négatif des textes qui énumérent les éléments du *quanti ea res erit.* — Quant à D. (46,8) 8 § 2, Venuleius, où M. Waldner [p. 18] croit voir les frais d'un procès en d. et i. adjugés *dans ce procès-même*, ce texte n'en parle aucunement. En voici l'espèce : Je plaide pour le compte de Pierre, en promettant des d. et i. pour le cas où Pierre réintenterait le procès. Pierre le réintente, de quoi serai-je tenu envers le stipulant ? « Entre autres, dit Venuleius, *et propter impendia quæ [stipulator] in litem fecerit* » Ce sont évidemment les frais du procès intenté par Pierre contrairement à ma promesse. Et ce ne sont pas les frais du procès contre moi en exécution de cette promesse. D'autant plus qu'il n'est pas encore sûr si ce procès se fera *(agi poterit)*.

[3] Ce texte de Paul, que les compilateurs ont cru devoir mettre en tête de leur titre « *de regulis iuris.* » D. (50,17) 1, dit encore que la règle *simul cum in aliquo vitiata est, perdit officium suum.* Dans le même sens Javol. D. (50,17) 202 : *omnis definitio in iure civili periculosa est : parum est enim ut non subverti posset.*

Pour savoir si nos juristes faisaient oui ou non rentrer les frais de procès du demandeur dans ses dommages et intérêts *(quanti ea res erit,* etc.), on ne tiendra donc aucun compte des définitions générales, si celles-ci sont démenties par les décisions de détail. Or cela est incontestablement le cas. Les juristes qui, pour le moins depuis Julien, comptent avec les frais comme avec une charge inévitable et considérable de tout procès, ne les mentionnent pourtant dans aucun des nombreux textes sur les éléments de la litisestimation.[1]

Cette mention se serait surtout imposée dans les textes qui recherchent pour quelles prestations accessoires un procès pourra être continué après la disparition de son objet principal : Paul, D. (6,1) 16 pr. ; D. (42,1) 8 ; D. (46,7) 11. — Puis dans D. (10,4) 7 § 5 : Faut-il absoudre le défendeur, s'il a perdu la possession durant le procès, mais sans son dol ? Pomponius décide que oui, mais à contre-cœur : *quamvis sit quod ei imputetur, cur non statim restituit sed passus est, secum litem contestari.* Et pourtant l'idée ne lui vient pas d'une absolution moyennant restitution des frais du demandeur.[2] C'est qu'évidemment les frais ne figuraient jamais dans la litisestimation. Ce sera pour cela aussi que Gaius n'en parle pas, lorsque D. (9,1) 3 et D. (9,3) 7 il ne fait porter l'action en dommages et intérêts d'un homme libre blessé que sur les frais de guérison et les pertes résultant de l'incapacité de travail. Et ses frais de procès ?! — Enfin leur non-restitution est attestée par les textes qui semblent pour des actions formulaires à condamnation indéterminée laisser les frais à la charge du demandeur victorieux.[3]

Tous ces textes négatifs confirment d'une manière décisive l'idée que l'on se fait *a priori,* à savoir que les juristes classiques n'auront pas profité des moyens que leur offrait la procédure formulaire pour la restitution des frais au *demandeur* victorieux, parce qu'ils auraient par là renié l'égalité des par-

[1] Ils y comptent : *les fruits et les parts des esclaves :* Julien D. (6,1) 17 § 1 ; D. (30) 91 § 7 ; Pap. D. (22,1) 2 ; Paul D. (6,1) 16 pr. ; D. (22,1) 38 § 7 ; D. (42,1) 8 ; D. (46,7) 11 ; D. (50,16) 35 ; — J. (4,17) §§ 2. 3. Puis la *causa usucapionis :* Paul D. (50,16) 35 ; J. (4,17) § 3 ; comp. Labeon D. (50,16) 246 § 1. Enfin le legs déféré à un esclave ou l'action *leg. Aquiliæ* acquise de son chef : Jul. D. (30) 91 § 7.

[2] Par un *arbitrium de litis sumptibus restituendis,* d'après l'analogie de l'*arbitrium* de D. (20,1) 13 § 5.

[3] Voici des textes qui probablement se rapportent à un demandeur victorieux dans un procès formulaire avec *arbitrium* ou *condemnatio incerta :* actions personnelles : *condictio certae rei :* D. (32) 3 § 2 ; *actio pigneraticia directa :* D. (13,6) 5 § 12 ; actions réelles : revendication [?] : D. (4,7) 3 § 4 ; D. (25,5) 2 § 1 ; action confessoire : D. (3,5) 30 [31] § 7 ; D. (10,2) 47 pr. — Quant à D. (34,3) 30 de Paul, ce texte bizarre et peu clair ne dit rien sur la question de savoir, si la *cautio pro præde litis et vindiciarum,* [dans la procédure centumvirale *per sponsionem :* G. 4,95, 91, 93, 94], comprenait ou non les frais du demandeur, parce que Paul suppose que ce procès centumviral n'est pas arrivé à sa fin. Cela résulte en effet des expressions : *damnavit heredem suum, ne centumvirale iudicium exerceat ; — ut litigante herede vinci debuerit.*

ties et cela au préjudice du défendeur, qui, d'après eux, doit tout au contraire être traité avec plus de faveur.[1]

La procédure formulaire manquait donc, et cela jusqu'à la fin, de la restitution des frais. Mais elle avait, pour en tenir lieu pratiquement, un système très développé de pénalités contre les plaideurs téméraires.[2]

Les sommes parfois exorbitantes qu'elles procuraient comme un pur gain au plaideur victorieux, depuis $^1/_{10}$ jusqu'à la totalité de l'objet litigieux, devaient en effet lui servir avant tout pour se couvrir de ses frais de procès.

[1] *Supra* p. 111 s. — Il serait au contraire possible en soi que depuis l'admission dans la procédure extraordinaire de la restitution des frais pour les *deux* parties, on eût fait rentrer dans la litisestimation les frais du demandeur victorieux. Mais nous montrerons après [p. 124 s.] que cela est peu probable, malgré la fréquente réunion dans les textes chrétiens des frais de procès avec les [doubles] fruits.

[2] En voici la liste : I. En faveur du *demandeur* victorieux : la *sponsio* d'un tiers ou d'un demi de la somme litigieuse dans les actions *pecuniæ creditæ* ou *constitutae :* G. 4. 13; 171 ; la *sponsio* du montant des d. et i. [au maximum] dans la procédure *per sponsionem* des interdits : G. 4. 165 et *Lenel Edictum* p. 379 ; le doublement de la somme réclamée en cas d'abnégation d'une dette « damnée » G. 4. 171 ; 21 ; le doublement des fruits dans la revendication, au moins dans celle *per sponsionem : Lenel Ed.* p. 411 s.; la fixation par le serment du demandeur de ses d. et i. : D. (12,3) 1 ; 2 : *punitur...dolus aut contumacia ;* enfin on peut même citer ici les règles sur la perte du procès [et du droit réclamé] par « pluspétition » : G. 4. 53 ss., parce que dans une procédure où le demandeur courait un risque pareil, la préoccupation de lui éviter la perte de ses frais de procès devait être beaucoup moins forte. — Toutes ces pénalités du reste ne supposaient aucune faute *(temeritas, calumnia)*, mais se rattachaient au simple fait de la perte du procès.

II. En faveur du *défendeur* victorieux : les *sponsiones* d'un tiers ou d'un demi dans les actions *pecuniæ creditæ* ou *constitutæ :* G. 4. 13 ; 171 ; la *sponsio* « *non pluris quam quanti ea res erit* » dans les interdits : *Lenel Edictum* p. 379 ; le *iudicium contrarium* pour $^1/_{10}$ ou $^1/_5$ opposable dans trois cas particuliers à une action pour dol, G. 4. 177, — toutes ces pénalités ne supposant que le simple fait de la perte du procès ; — enfin et surtout contre un demandeur *convaincu de chicane*, le *iudicium calumniæ* pour $^1/_{10}$ [dans un cas $^1/_3$: G. 4. 175], qui devait être demandé avant la litiscontestation sur le procès principal et qui supposait que le demandeur eût été débouté ou se fût désisté du procès : G. 4. 175, 178-9, 163, *Lenel Edictum* p. 88. Le procès devait donc être arrivé à la litiscontestation. *Quid* d'une citation en justice chicaneuse, mais qui n'avait pas abouti à la l. c. ? Ulpien D. (47, 10) 13 § 3 propose ici l'action *iniuriarum* en d. et i. Celle-ci s'appliquerait aussi à un procès chicaneux, mais contre lequel le *iudicium calumniæ* n'aurait pas été demandé avant la l. c. On pourrait également penser à l'action *doli* en d. et i. : Ulp. D. (4, 3) 33. Mais tout cela en théorie seulement, car la pratique romaine était très routinière et de même qu'elle faisait un usage constant de l'action *calumniæ* [voir *Gellius* N. A. 14, 2 ; *Rubr.* Cod. *Hermog. : de calumniatoribus ; Consultat.* 6, 13 : *Dioclet.* 293], de même elle n'aura pas, là où cette action faisait défaut, cherché au loin des moyens pour la remplacer.

IV

Ces *pœnæ t. l.* passaient, en partie au moins, dans la procédure extraordinaire.[1] Mais à côté de ces pénalités et par imitation d'elles, cette procédure admit aussi la restitution des frais, à laquelle sa structure ne s'opposait plus. Cette mesure a en effet — quoi qu'en dise M. Waldner — toujours eu pour les Romains le caractère d'une mesure pénale et destinée à combattre la chicane et les procès téméraires.[2]

Analysons d'abord rapidement les textes classiques sur la restitution des frais, en commençant par D. (5, 1) 79 pr. : Ulp. *libro V de off. procons, (Lenel 2175) : Eum quem temere adversarium suum in* ius *(Tribon : in iudicium) vocasse constitit, viatica litisque sumptus adversario suo reddere oportebit.* Le paragraphe suivant dit à quelles consultations des *iudices* le proconsul doit ou ne doit pas répondre. Le texte parlait donc de la juridiction proconsulaire ou du *conventus*[3] (voir *Lenel* 2175) en mentionnant d'abord les citations en justice[4] et puis (après la *l. c.*) les consultations des juges.

Oportebit au lieu d'*oportet* sera mis avec intention, pour désigner la restitution des frais comme dépendant tout particulièrement de l'appréciation du magistrat.[5] Cette imposition des frais par le magistrat (ainsi *extra ordinem)*

[1] Ainsi : l'action *calumniæ* [voir la note précéd.], les *dupli fructus :* C. Th. (4, 18) 1, et la perte pour pluspétition : Dioclétien *Consult.* 5, 7 *(« fideicommissum »)*.

[2] C'est ainsi qu'elle apparaît chez Paul 5, 37 (p. 118 n. 3) et chez Ulpien D. (50, 5) 1 § 1 *(infra* p. 117 n. 1). Puis surtout chez St-Ambroise *Epist.* 5, 24, lorsque tout en admettant qu'un prêtre pourrait redemander les fruits qu'un autre a tirés de sa chose, il déclare incompatible avec ses devoirs [de charité et de pardon] de demander le remboursement de ses frais de procès (*cum... adverterem... tuo... officio non convenire, ut expensas iurgii posceres, nec competere ut quicquam de fructibus, possessor, ageres)*. Voir aussi Valentinien C. Th. (4,18) 1 : *si intentio petitoris improba iudicetur, præstet sumptus ;* Léon C. (1, 3) 32 [33] § 8 : *ut impudens calumniantium refrenetur audacia,... expensas... redhibere cogantur ut hac saltem censuræ iustissimæ formidine... adquiescant* ; et Justin. J. (4, 16) 1 : la restitution des frais a remplacé l'action *calumniæ*. — *Contra : Waldner,* Processkosten, p. 34 ss.

[3] Mais pourquoi Ulpien aurait-il parlé du *conventus* au livre V sur le droit municipal, plutôt qu'au livre II *de iurisdictione ?* Nous pensons que le *libro quinto* n'est qu'une erreur du copiste des compilateurs, qui aura lu U pour II, ce qui [d'après *Lenel Edictum* p. 403 n. 10] lui est arrivé aussi pour D. (44, 2) 4 ; comp. aussi *Lenel Ed.* p. 300 n. 3 [pour D. (50, 17) 163 : U pour III] et *Ed.* p. 283 n. 10 [pour D. (38, 6) 1 : IIII pour UI].

[4] Aussi le *in iudicium vocasset* est-il très probablement interpolé [à cause de la rubrique D. 5, 1 de *iudiciis !*], voir sur la même interpolation dans D. (2, 8) 2 § 2 : *Lenel Ed.* p. 55 n. 9 et en général *Wlassak,* Processgesetze II p. 43 n. 42 i. f.

[5] Ulpien emploie dans ce sens le futur *(oportebit, debebit)* encore aux endroits suivants du *de officio proconsulis :* D. (1, 16) 6 § 3 ; 9 § 5 ; D. (26, 5) 12 ; D. (27, 2) 5 ; D. (47, 1) 3 ; D. (48, 13) 7.

se rattache déjà à la citation en justice téméraire, que du reste elle ait ou non conduit à un procès. Cette citation pourrait naturellement aussi avoir été faite en vue d'un procès *formulaire*, qui serait alors suivi de la restitution extraordinaire des frais. On dirait même qu'Ulpien doit avoir pensé aussi à ces procès-là, lorsqu'on le voit à propos du *conventus* successivement parler d'*in (ius) vocatio* (pr.) et de consultation des *iudices*, (§ 1).[1]

Cette imposition extraordinaire des frais était à plusieurs égards plus avantageuse que l'ancien moyen du défendeur victorieux : le *iudicium calumniæ* pour $^1/_{10}$ de l'objet. En effet, le demandeur encourt les frais déjà pour la seule citation et puis il les encourt sans que le défendeur en ait fait la demande avant la l. c. Enfin et surtout il les encourt sans preuve de dol *(calumnia)* et pour la simple témérité *(culpa)*, c'est-à dire lorsque vaincu dans le procès il n'allègue pas des circonstances qui l'excusent d'avoir plaidé, voir C. (7, 51) 5 § 3.

La témérité comme condition d'une *poena temere litigantium* était, nonobstant leur nom, inconnue aux anciennes pénalités qui ou bien et en général se contentaient de la seule perte du procès ou, pour l'action *calumniæ*, exigeaient le dol (*supra* p. 114 n. 2). Entre ces deux extrêmes la restitution des frais, création de la jurisprudence classique, semble choisir le moyen terme, cher à celle-ci, de la *culpa* ou *temeritas*. Ce fut là une véritable innovation et à la quelle la théorie romaine de la restitution des frais n'a plus dérogé.[2]

V

En effet, cette imposition des frais déjà pour simple *temeritas*, n'est pas contredite par D (50,5) 1 § 1 du même Ulpien, confirmé par les décisions peu postérieures de Gordien C (5,62) 14 et C (10,69 [67]) 1, où les frais ne sont imposés qu'en cas de *calumnia*.

C'est à tort qu'on oppose ces textes à D (5,1) 79 pr., car en réalité eux tous, ainsi qu'un quatrième texte : C (10,32 [31]) 2 de Dioclétien, ne traitent pas de la restitution des frais ordinaire et entre particuliers, mais seule-

[1] Toutefois, l'existence même de la procédure formulaire et avec juges-jurés à l'époque d'Ulpien est contestée : pour les provinces par M. *Pernice* et d'une manière absolue par M. *Baron*. On ne commencera à y voir clair que lorsque nous serons plus avancés dans la constatation des expressions interpolées ou authentiques des Pandectes.

[2] « Semble choisir », disons-nous, parce qu'il serait après tout possible qu'Ulpien D (5,1) 79 pr. aurait entendu le *temere* comme l'entend Gaius 4.13, c'est-à-dire de la simple perte du procès. Mais le sens technique : *temeritas* = *culpa* est pourtant plus probable. Il serait même certain si nous pouvions rapporter avec certitude à la restitution des frais Pap. D (31) 78 § 2 : *si causa litigandi non fuit*.

ment de l'imposition des frais à un *magistrat municipal* qui, sur le recours de l'intéressé, voit annuler une nomination qu'il lui a indûment infligée. [1]

Or, imposer les frais de procès à un magistrat pour une nomination faite dans l'exercice de ses fonctions, c'était évidemment porter atteinte à sa liberté. Rien d'étonnant, dès lors, qu'à l'époque des Sévères et des Gordiens, où l'autonomie de l'aristocratie municipale était encore respectée, au moins en théorie, on n'ait puni par l'imposition des frais que le magistrat convaincu d'une nomination sciemment illicite. [2] Loin de contredire à l'idée que les particuliers encouraient alors les frais pour simple témérité, ce fait la confirme au contraire, dans ce sens qu'on n'aurait guère infligé au magistrat la restitution des frais, si elle n'était pas déjà généralement en usage entre particuliers.

Mais l'on sait que, dans le cours du IIIe siècle, l'autonomie de l'aristocratie municipale, cette base essentielle du principat d'Auguste, se perdit rapidement et nos textes semblent précisément refléter, pour une très petite question, les diverses phases de cette importante transformation. En effet, Ulpien, en invoquant des décisions impériales antérieures (rendues évidemment dans des procès de nomination), ne veut imposer les frais qu'au magistrat convaincu de nominations chicaneuses réitérées pour le même personnage, ainsi de *calumnia* dans la récidive. [3] En 239 (11 ans après la mort d'Ulpien), Gordien, qui invoque, lui aussi, des constitutions antérieures, n'exige plus que la simple *calumnia*. [4] Et 50 ans plus tard, Dioclétien [5], le fondateur de la monarchie absolue,

[1] Nos textes parlent de la *nominatio* par un magistrat et non pas de la *potioris nominatio* par un particulier qui, nommé lui-même, désigne quelqu'un d'autre comme mieux qualifié [*potiorem nominat*], car la *potioris nominatio* était beaucoup plus rare [*Vat. fr.* 158] que celle par les magistrats et n'aura guère été appelée *nominatio* tout court. En outre, deux de nos textes parlent expressément des magistrats : C (5,62) 14 ; C (10,32 [31]) 2 et les deux autres emploient comme synonymes de *nominare* les termes de *creare* et *devocare*, qui ne se disent que des magistrats, voir pour *devocare* : C (5,67 [68]) 1 ; C (10,43 [42]) 2 ; C (10,46 [45]) 1 ; C (10,62 [60]) 4. Enfin, D (50,5) 1 § 1 suppose plusieurs nominations successives, que seul un magistrat avait l'occasion de faire.

[2] C'est ainsi que C Th. (10,6) 1 ne menace des frais le *patronus fisci* que « *si litem improbe cuiquam intenderit* ».

[3] D (50,5) 1 § 1 Ulpien *Opinion.* II [après 191 : Lenel Paling, 1001 note 2] : *Qui excusatione aliqua utuntur, quotienscumque creati fuerint, et si iam ante absoluti sunt, necesse habent appellare ; sed si per calumniam et SÆPIUS idem adversarius vexandi gratia eius, quem scit perpetua vacatione subnixum, id facere probatus erit, sumptus litis exemplo decretorum principalium præstare iubeatur ei, quem sine causa SÆPIUS inquietavit.*

[4] Gordien C (5,62) 14 [239] : *Severiter præses provinciæ exsequetur, si animadverterit avunculum tuum propterea nominari tutorem, ut metu eiusmodi creationis a magistratibus iniuriam redimat. Quin etiam si aliqua ei excusatio competit et NON ALIA CAUSA nominatus est, QUAM UT LITE FATIGETUR, quod in eam rem absumptum fuerit, is qui eum nominavit IUXTA FORMAM CONSTITUTIONUM ei reddere cogetur.*

Gordien C (10,69 [67]) 1 : Sans année [238-44] : *...si contra... privilegium ad munus FATIGANDI TUI causa quidam te devocaverint, tuque appellatione interposita securitatem reportaveris, a nominatoribus sumptus quos in litem feceris recuperabis.*

[5] Dioclétien C (10,32 [34]) 2 : *Exemplum sacrarum litterarum Diocletiani et Maximiani A. A.* [284-292].

Observare magistratus oportebit, ut decurionibus sollemniter in curiam convocatis no-

inflige les frais de procès sans autres à tout magistrat dont une nomination a été cassée.

Ces textes sur l'imposition des frais au magistrat nominateur complètent D (5,1) 79 pr à un double point de vue. D'abord en montrant qu'aussi le demandeur victorieux pouvait recouvrer ses frais de procès. Et puis en attribuant l'innovation de la restitution des frais à des constitutions impériales.

VI

La même origine est absolument certaine pour l'imposition des frais à l'appelant débouté : Paul, S. R. 5, 37.[1] Il doit rembourser à l'appelé le quadruple de ses frais de l'instance *(dum sequeretur)* et cela toujours *(omnimodo; quotiens)*. L'appelant ne peut donc pas exciper de sa non-témérité.[2] Cette imposition des quadruples frais était, tout comme la peine du tiers de l'objet (Paul, S. R. 5,33, §§ 7, 8), une restriction positive de l'appel et par laquelle la législation impériale voulait à la fois décharger les instances d'appel et indemniser l'appelé des pertes causées par cette attaque non justifiée contre la chose jugée.

Non simplos, sed quadruplos, dit Paul. Cela semble impliquer l'idée que les *simples* frais frappaient d'une manière générale tout plaideur vaincu (dans un procès extraordinaire) et ainsi en particulier l'appelé vaincu. Seulement que d'après D (5,1) 79 pr, on est tenté d'ajouter « et téméraire », et d'exiger des circonstances telles que même pour les Romains classiques l'appelé ait dû paraître téméraire en défendant ainsi l'autorité de la chose jugée. En tout cas, les textes sur les nominations nous montrent des *appelés* condamnés aux frais, car l'action du « nommé » contre son nominateur n'était autre chose qu'un appel

minationem ad certa munera faciant, eamque statim in notitiam eius qui fuerit nominatus per officialem publicum perferre curent, habituro appellandi si voluerit atque agendi facultatem apud præsidem causam suam iure consueto: quem si constiterit, nominari minime debuisse, sumptus litis eidem a nominatore restitui oportebit. — *Minime* pour le bas-latin est simplement *non*, voir par exemple J 3,21 : *de pecunia minime numerata.*

[1] *Omnimodo ponendum est ut quotiens iniusta appellatio pronuntiatur, sumptus quos dum sequeretur adversarius impendit reddere cogatur, non simplos sed quadruplos.*

[2] Cela pourrait être une dérogation voulue aux principes ordinaires de la restitution des frais, tels qu'ils semblent résulter de D (5,1) 79 pr. Mais on peut aussi y voir une application de ces principes mêmes, dans ce sens que, pour les juristes classiques, le souvenir de l'ancienne inaltérabilité de la chose jugée aurait été assez vivant pour leur faire voir une preuve irréfutable de témérité dans le seul fait de s'être à tort insurgé contre elle.

de la décision[1] du magistrat municipal à l'instance supérieure du président de la province.[2]

Nous rapportons encore à la restitution des frais dans la procédure extraordinaire Paul D (42,1) 42.[3]

Ce préteur qui rend des « sentences » appartient à la procédure extraordinaire. « Ce qui manque à la sentence qui absout le défendeur » ne peut guère être que l'imposition des frais au demandeur débouté.[4] Mais faut-il comprendre le *scilicet eodem die* dans ce sens qu'il ne doit pas y avoir sur les frais un second procès, comme nous en voyons un chez Valentinien, Ambroise et Honorius [*infra*, p. 122 n. 2] ? Non, le texte dit seulement que le préteur *dans le même procès* et sans nouveaux débats ne peut ajouter une décision complémentaire — par exemple sur les frais — que le même jour. Mais pour cela un second procès sur les frais n'est pas exclu par ce texte.

VII

Les textes jusqu'ici analysés nous font supposer l'existence vers 200 après J.-C. d'une imposition *extra ordinem* des frais de procès aux plaideurs vaincus et téméraires. Le dernier texte classique sur la question, Papinien D (31) 78 § 2[5], ou bien confirme ce résultat ou bien du moins ne l'infirme pas.

[1] Cela toujours pour des nominations à des fonctions municipales : D (49,4) 1 § 2. Pour la tutelle, au contraire, il y avait d'abord une *excusatio*, devant le nominateur lui-même, et seulement après le rejet de ses excuses, l'appel au président : D (49,4) 1 § 1. — Or, pour un de nos textes C (5, 62) 14 § 1, on peut douter si le procès, dont il impose les frais au nominateur convaincu de chicane, est l'*excusatio* devant le nominateur (procès extraordinaire de *première* instance) ou l'appel contre le rejet de l'*excusatio*.

[2] Dans cet appel contre une nomination, le nommé devait-il, s'il succombait, payer non les simples, mais les *quadruples* frais ? *Pro* : le *omnimodo* et *quotiens* de Paul 5,37, ainsi que le but de ces pénalités, de décharger les instances d'appel. *Contra* : que l'appel ici n'attaquait pas une vraie sentence, mais une décision administrative et non contradictoire. En outre, la menace des quadruples frais aurait fait la part plus belle encore aux magistrats chicaneurs et concussionnaires. — La question devra rester ouverte.

[3] *Paulus respondit : rescindere quidem sententiam suam præcedentem prætorem non posse, reliqua autem quæ ad consequentiam quidem iam statutorum pertinent, priori tamen sententiæ desunt, circa condemnandum reum vel absolvendum debere supplere, scilicet eodem die.*

[4] Car des mesures administratives, comme la levée d'un séquestre etc., pourront évidemment être prises encore plus tard et non pas seulement *scilicet eodem die*.

[5] *Papin. Respons. IX (de fideicommissis* : Lenel 614) : *Etiam res publica fideicommissi post moram usuras præstare cogitur, sed damnum, si quod ex ea re fuerit secutum, ab his sarciendum erit, qui post dictam sententiam iudicatum solvere supersederunt. Nec aliud servabitur in litis sumptibus, si ratio litigandi non fuit : ignaviam etenim prætendentes audiri non oportere. Quod in tutoribus quoque probatur.* — Ce texte admet deux interprétations très différentes, suivant qu'on y voit une consultation du fidéicommissaire ou

Ce texte, en effet, offre deux sens très différents, suivant qu'on envisage la consultation comme venant du fidéicommissaire victorieux ou de son adversaire vaincu, la commune. Cependant, pour la restitution des frais de procès, les résultats de ces deux interprétations sont moins différents, que pour les autres questions du texte. En effet si, d'après la seconde interprétation, la commune, dans son recours contre ses administrateurs, coupables d'avoir plaidé à la légère, ne fait figurer que ses frais de procès à elle, sans ceux du fidéicommissaire victorieux, il ne s'en suit nullement que d'après Papinien ce fidéicommissaire garderait ses frais à sa charge. Car Papinien pourrait avoir compté avec une condamnation aux frais qui frappait directement et exclusivement les magistrats fautifs. C'est là en effet ce que l'autre interprétation de notre texte lui fait expressément décider, et il est certain que cette idée de dispenser la commune ou le pupille des frais pour les imposer aux magistrats ou tuteurs coupables correspond soit à la tendance romaine de ne faire répondre les communes que pour leur enrichissement (*infra* p. 121 n. 2), soit à la nature pénale que la restitution des frais avait aux yeux des Romains[1]. On dira donc que Papinien D (31) 78 § 2 ou bien — s'il répond ici au fidéicommissaire victorieux — prouve une fois de plus pour 200 apr. J.-C. l'imposition, dans les procès extraordinaires des frais du vainqueur au plaideur téméraire. Ou bien — si le texte parle du recours de la commune contre ses administrateurs fautifs — que la non-mention dans ce recours des frais du fidéicommissaire victorieux ne prouve en aucune façon que celui-ci les gardait à sa charge, parce que leur restitution très probablement incombait aux administrateurs directement et personnellement.

Mais laquelle des deux interprétations de D (31) 78 § 2 faut-il adopter ? Elles

de la commune. Les voici toutes les deux : « Même une commune doit pour un fidéicommis payer des intérêts après sa mise en demeure. Mais le dommage qui pourrait être résulté | de cette demeure et pour le fidéicommissaire ? / de ce payement et pour la commune ? | doit être réparé par ceux, qui, après la sentence ont négligé d'accomplir le jugement. Et on ne s'y prendra pas autrement pour les frais de procès | du fidéicommissaire ? / de la commune ? |, s'il n'y a pas eu de raisons pour plaider : et encore ne faudra t il pas les entendre, s'ils prétendent leur inertie. Ces principes sont de même admis pour les tuteurs. »

Deux mots encore sur la phrase très papinianéenne *ignaviam etenim prætendentes audiri non oportere*. Elle nous semble dire que la perte du procès fait toujours *présumer* que *ratio litigandi non fuit* [voir Ulpien D (46.7) 5 §6 : *si... victi sunt, ...sumptus... litis minime petent*], et que contre cette présomption les magistrats ne seront pas admis à alléguer, que le procès par lui même était bon et que leur inertie seule l'a fait perdre : *ignaviam... prætendentes audiri non oportere*. Mais que prouveront-ils d'autre selon Papinien ? — Que par une erreur excusable ils ont plaidé une mauvaise cause. Ou que, le procès étant bon, ils ne l'ont perdu qu'*iniuria iudicis* : Pap. D (15.1) 50 pr. et D (3.3) 46 § 4 ; D (17.2) 52 § 18 ; D (20,6) 13 ; D (21.2) 5 ; D (30) 50 § 1 ; D (40.7) 29 § 1 ; D (46,1) 67.

[1] Voir dans ce sens pour l'action *calumniæ* (et en droit de Justinien pour l'imposition des frais de procès !) Alex. C (5.37) 6.

sont également possibles toutes les deux. Papinien, s'il répondait à la commune, peut avoir désigné le dommage résultant pour elle comme simplement possible (*damnum si quod fuerit secutum*) et non comme certain[1]. Et d'autre part, s'il répondait au fidéicommissaire, il peut avoir distingué entre les intérêts moratoires et les dommages et intérêts, pour imposer les premiers à la commune elle-même et les seconds à ses magistrats fautifs[2].

- Il n'y a donc de vrais arguments pour aucune des deux interprétations[3].

VIII

Reconstituons maintenant à l'aide de ces textes l'histoire hypothétique de la restitution extraordinaire des frais. On peut d'abord, pour fixer son âge, partir de la supposition que nos textes de Papinien (?), Paul et Ulpien, vers 200 après J.-C., étaient à peu près ce que les ouvrages classiques renfermaient de mieux sur la restitution des frais. En effet, cette question intéressait les compilateurs (voir C (3,1) 13 § 6 de 530 et J (4,16) 1 de 533) et ils ne se seraient guère contentés de ces deux ou trois textes, si la littérature juridique leur en

[1] Le dommage résultant pour la commune du paiement des intérêts moratoires n'est qu'éventuel (*damnum si quod ex ea re fuerit secutum*), parce qu'il suppose que les intérêts, que la commune avait retirés du capital légué, aient été moindres que les intérêts moratoires qu'elle a dû payer, c'est-à-dire que les intérêts usités dans la contrée : D (22,1) 1 pr ; 37 ; D (17,1) 10 § 3 ; D (27,4) 3 § 1. — Or ces intérêts d'après Ulpien D (26,7) 7 § 10 étaient de 5 %, 4 %, ou encore moindres : *secundum morem provinciæ... aut quincunces aut trientes aut si quæ aliæ leviores in provincia frequentantur*. Voir aussi Ulpien D (27,4) 3 § 1 : 4 % ; Paul D (22,1) 17 § 8 : 4 %. — Papinien pouvait donc et devait compter avec l'éventualité que la commune aurait tiré du capital légué des intérêts égaux ou supérieurs aux intérêts moratoires qu'elle doit au fidéicommissaire et qu'ainsi ces derniers ne lui auraient pas causé de dommage.

[2] Il aurait dû pour cela envisager le paiement des intérêts moratoires comme la restitution d'un enrichissement, ce qu'il est toutes les fois que le débiteur a perçu des intérêts égaux ou supérieurs aux intérêts moratoires (voir n. 1). Alors l'imposition des intérêts moratoires à la commune se justifiait, les communes n'étant tenues que pour leur enrichissement : voir Ulpien D (12,1) 27, Modest. D (3,5) 25 [26] et sur D (31) 78 § 2 en général *Dernburg* Pand. I § 66 n. 8, qui (comme du reste aussi les autres modernes) y voit une consultation du fidéicommissaire, sans même mentionner la deuxième interprétation possible.

[3] Mais quelques indices nous semblent parler un peu plus pour une consultation de la *commune* au sujet de *son* dommage et de *ses* frais de procès. D'abord les mots *damnum si quod ex ea re fuerit secutum* se rendent grammaticalement mieux par « résulté de ce fait (du paiement des intérêts moratoires) » que par « résulté de cette demeure ». Et puis avec cette interprétation du texte, sa phrase finale : *quod in tutoribus quoque probatur* se trouverait en effet confirmée par une décision impériale contemporaine de D (31) 78 § 2, à savoir par Ulp. D (26,7) 9 § 6 : *imperator Antoninus cum patre... honoraria eos (tutores) imputare prohibuit, si supervacaneam litem instituissent, cum convenirentur a vero creditore*. Car Pap. *Resp.* IX, D (31) 78 § 2 a été publié précisément sous la corégence d'Antoninus (Caracalla) et de son père Septime Sévère : *Fitting* Alter der Juristenschriften p. 31.

avait offert beaucoup plus. Or Ulpien et Paul en auraient certainement souvent parlé, s'ils avaient trouvé cette matière discutée par leurs guides ordinaires : Julien et Pomponius. Ceux-ci n'en auront donc pas ou guère encore parlé. L'introduction de la restitution extraordinaire des frais ne remontera donc guère avant la fin du IIe siècle[1].

L'origine impériale de cette innovation est non seulement vraisemblable *a priori*, mais elle est de plus confirmée par les textes sur les frais imposés aux nominateurs. Le premier de ces textes invoque des *decreta*, des décisions de l'empereur jugeant en dernier ressort un procès de nomination, et dans le deuxième Gordien dix ou vingt ans plus tard parle d'une *forma constitutionum*. Le développement était donc le même ici que pour beaucoup d'autres créations impériales : l'institution est créée par des constitutions impériales, et d'autres, postérieures, la réglementent dans le détail. — Le fonctionnement pratique de la restitution des frais semble avoir été très irrégulier, car il apparaît tel encore dans les textes chrétiens et byzantins[2], où pourtant la mesure existait déjà depuis plus de deux siècles.

[1] Peut-être cette innovation se rattache-t-elle à l'admission de la *cognitio extraordinaria* sur les honoraires d'avocats [D (50,13) 1 § 10-13 : Sept. Sévère ; § 9 *(a contrario)* : Marc Aurèle ?]. Il semble en effet qu'il fallait avoir admis comme juridiquement obligatoire le facteur le plus important de la note des frais, avant d'en permettre la réclamation à l'adversaire. C'est ainsi que la fiction française d'après laquelle les honoraires de l'avocat sont un simple cadeau, les exclut du recouvrement des frais.

[2] En 369, Valentinien Ier, dans une loi sur la matière, C. Th. (4,18) 1, compte avec la possibilité que *etiamsi super hac re expressior cessit sententia iudicantis*. A la même époque Saint-Ambroise (Epist. 5. 24), témoin très compétent puisque avant de se vouer à l'église il s'était distingué dans le barreau et dans la magistrature, nous dit que le procès du demandeur victorieux sur les frais (et les doubles fruits) se fait *gravi condicione* et d'autre part qu'il ne convient pas pour un prêtre de réclamer ses frais de procès. En 423 Honorius C. Th. (4,18) 2, légifère également en vue du cas, où le juge ne se serait aucunement occupé des frais. Il montre en outre que vis à vis de cette question les juges se conduisaient de trois façons : en prononçant la condamnation eux-mêmes, ou en réservant la question des frais pour un second procès, ou en la laissant absolument de côté. Dans ce dernier cas, la partie victorieuse s'adressait parfois à l'empereur pour obtenir ses frais, mais Honorius interdit pour ce cas toute réclamation des frais. — Vers 500, les Burgondes ne mettent pas un mot sur la restitution des frais dans leur loi, où pourtant l'on trouve des dispositions détaillées sur la chicane, et où la loi de Valentinien Ier C. Th. (4,18) 1 sur les frais et sur les doubles fruits est citée pour cette deuxième partie de son contenu. — En 472 à Byzance, l'empereur Léon C (1,3) 32 [33] § 8 déclare accorder une protection toute spéciale aux ecclésiastiques, en ordonnant que ceux qui leur auraient à tort intenté des procès leur restitueront leurs frais. — En 487 Zénon C (7,54) 5 rappelle aux juges de ne pas oublier l'imposition des frais, sous peine de devoir les rembourser eux-mêmes, et en 530 Justinien C (3,1) 13 § 6 trouve nécessaire de répéter le même avertissement et la même menace. — Ce fonctionnement défectueux et irrégulier de la restitution des frais ne saurait du reste nous surprendre, car cette mesure, d'un côté, ne fonctionnait pas instinctivement et mécaniquement comme les mesures familières à l'école, par exemple, l'action *calumniæ*, et d'autre part, elle n'offrait pas comme par exemple l'augmentation des procès par l'appel, un intérêt personnel aux avocats, avoués, etc. Bien au contraire avec la nature en grande partie illégale des prétentions composant alors la note des frais le personnel intervenant dans les procès avait intérêt à empêcher qu'on la soumit au contrôle du juge par une demande en restitution des frais.

IX

Si la restitution des frais fonctionnait mal en pratique, sa conception théorique n'était pas non plus très claire. L'idée de sa nature pénale semble cependant avoir toujours prévalu. Elle apparaît lorsqu'on la quadruple contre l'appelant débouté (Paul S. R. 5,37) ou lorsque Zénon C (7,51) 5 pr. pour des cas particulièrement graves, veut infliger $^1/_{10}$ des frais en plus. Puis dans l'affirmation de Saint-Ambroise (Epist. 5,24) que la réclamation des frais est contraire aux devoirs (de charité) d'un prêtre. Enfin dans les nombreux textes qui désignent comme but de la restitution des frais la répression de la chicane[1], ou qui la comparent directement à l'action *calumniæ*[2].

Pour les Romains, la restitution des frais était donc une mesure essentiellement pénale et semblable à l'action *calumniæ*. Mais semblable seulement pour son caractère et non dans ses règles. En effet, si l'action *calumniæ* compète au seul défendeur victorieux la restitution des frais a dès l'origine fonctionné pour les deux plaideurs.[3] Et puis, au lieu du dol (*calumnia*), elle semble à toutes les époques avoir exigé la simple faute : *culpa, temeritas,* ou — puisque la perte du procès fait *présumer* la témérité du plaideur — elle semble avoir été exclue par la preuve de la non-témérité.

En effet, sur les deux autres systèmes par eux-mêmes possibles : imposition des frais seulement pour *calumnia* ou imposition absolue, à tout plaideur vaincu, le premier ne trouve aucun fondement dans les textes.[4] Et si le deu-

[1] Ulp. D (50,5) 1 § 1 ; Gordien : C (5,62) 14 ; C (10,69 [67]) 1 ; Léon C (1,3) 32 [33] § 8 ; Zenon. C (7,5) 51 pr.

[2] Just. J (4,16) § 1 et surtout Nov. 112 c. 2 où Justinien *ad excludendas calumniose moventium intentiones* revient en quelque sorte à l'action *calumniæ decimæ partis,* en ordonnant que le demandeur, en déposant son action, promettra et garantira de rembourser en cas d'échec au défendeur *sumptuum et expensarum nomine decimam partem.*

[3] Si Ulpien D (5,1) 79 pr. ne la montre que pour le défendeur victorieux, c'est qu'il en traite à propos de la citation en justice (comme aussi Just. Nov. 112, c. 2). De même Paul S. R. 5,37 ne la mentionne-t-il que contre l'appelant vaincu, parce qu'il ne parle que des *quadruples* frais comme pénalité de l'*appellatio iniusta*. Par contre, la restitution des frais au demandeur victorieux est attestée, pour 200 après Chr., par Ulpien D (50,5) 1 § 1. — voir Gordien : C (5,62) 14 ; C (10,69 [67]) 1 — par Paul D (42,1) 42, et — si ce texte s'y rapporte — par Pap. D (31) 78 § 2.

[4] Les trois textes qui exigent la *calumnia* pour infliger les frais aux *magistrats* nominateurs ne disent rien sur l'imposition des frais à de simples particuliers (*supra* p. 117). Il en est de même pour C Th. (10,6) 5, où le *patronus fisci* ne doit supporter les frais que si son action est *improba*. Pour J (4,16) 1 enfin, le rapprochement que Justinien y fait entre la restitution des frais et l'action *calumniæ* ne peut vouloir dire que seul le plaideur de mauvaise foi encourra les frais, parce que par là Justinien, en 533, aurait été en contradiction flagrante avec le principe qu'il a proclamé lui-même en 529, 533, 534 et 539 (*infra* p. 124, n. 1).

xième système y apparaît quelquefois, surtout chez Valentinien Ier. C. Th. (4.18) 1, on peut quand-même, sans forcer ni tordre les textes, les accorder tous avec l'idée que, théoriquement du moins, les frais n'incombaient qu'au plaideur vaincu *et téméraire*.[1]

X

En exigeant ainsi la témérité pour imposer les frais, les juristes de l'empire ne faisaient du reste, qu'appliquer leur doctrine générale, mise en lumière par M. de Jhering, qu'il ne doit pas y avoir de responsabilité sans faute, doctrine qui régit encore leurs théories sur les conséquences de la demeure ou sur la responsabilité du possesseur dans la revendication. Et là se pose pour la seconde fois (*supra* p. 114 n. 1) la question délicate, si depuis l'admission de la restitution extraordinaire des frais de procès, les frais du demandeur victorieux n'étaient pas peut-être comptés dans la somme de ses dommages et intérêts.

[1] Pap. D (31) 78 § 2 . *si ratio litigandi non fuit* — s'il visait la restitution des frais — serait l'attestation la plus indiscutable de ce principe-là. De même, Ulpien D (5,1) 79 pr., où le *temere* aura probablement son sens technique [*supra* p. 116, n. 2]. — Paul S. R. 5,37, à moins d'être une dérogation positive à ce principe, se concilie avec lui par l'idée que dans les origines de l'appel un appelant vaincu passait toujours et sans autres pour téméraire (*supra* p. 118 n. 2]. Pour Dioclétien C (10,32 [31]) 2, à moins d'être simplement inexact, ce texte accordera un *privilège* aux *nominati* aux dépens des magistrats municipaux [*supra* p. 117]. Depuis les Sévères jusqu'à Dioclétien, les textes sont donc tous plus ou moins conciliables avec la témérité comme principe général pour l'imposition des frais.

Or, ce principe est en vigueur aussi dans le droit de Justinien. En effet, les compilateurs l'ont consacré dans le premier Code [528-9] en accueillant à la *sedes materiæ* [C 7,51 : *de... litis expensis*] le texte absolument clair de Zénon C (7,51) 5 § 3 : ἐπὶ ἀμφιβόλῳ πράγματι δικαζόμενον, et en ne pas y accueillant la partie relative aux frais de C (7,51) 2 = C Th. (4,18) 1, où Valentinien semblait vouloir l'imposition absolue des frais. [Pour Léon C (1,3) 33 [32] § 8 ce texte est ou bien inexact ou un privilège des ecclésiastiques]. — Ensuite C (7,51) 5 § 3 est maintenu dans la révision de 534 et expressément confirmé en 539 par Nov. 82 c. 10. Et entre deux la même responsabilité seulement pour *temeritas* avait été consacrée en 533 en mettant Ulpien D (5,1) 79 pr. dans le titre *de iudiciis* D (5,1) et — peut-être — en accueillant dans les Pandectes Pap. D (31) 78 § 2 [*supra*, p. 120].

Quant aux textes du corps de droit qui semblent fixer d'autres conditions pour l'imposition des frais, il est d'abord evident que J (4,16) 1 de 533 et les autres textes exigeant en apparence la *calumnia* [*supra* p. 123 n. 4] s'opposent en tout cas à l'idée de la responsabilité absolue. Reste pour celle-ci la loi de Just. C (3,1) 13 § 6 de 530. Mais en voyant Justinien en 529, 533, 534, 539 proclamer la nécessité de la *temeritas*, on n'admettra guère qu'en 530 il aurait vraiment *voulu* la responsabilité absolue. Il n'y aura ici, tout comme chez Zénon C (7,51) 5 pr. qu'une expression trop catégorique destinée à combattre l'inertie notoire des juges dans l'imposition des frais [*supra* p. 122, n. 2].

Et ce sera là encore l'explication pour Valentinien C Th. (4,18) 1 qui, sans cela et pris au pied de la lettre, semblerait en effet imposer les frais à tout plaideur vaincu.

Nous pensons que non.

D'après M. Waldner, l'idée de faire rentrer dans l'objet d'un procès les frais de ce procès même serait d'une nécessité logique impérieuse. On peut en douter. Et en tout cas cette idée n'est pas très naturelle, car elle a — au dire de M. Waldner lui-même — échappé à la plupart des juristes depuis les Glossateurs. Et cela malgré l'appui que la rubrique C (7,51) *de fructibus et litis expensis* aurait pu lui fournir. Ce n'est donc pas calomnier les juristes romains que de supposer qu'eux aussi n'aient pas vu (ou pas voulu voir) que les frais de procès pouvaient à la rigueur être compris dans les d. et i., dans le *quanti ea res erit, res cum omni causa* [1], etc.

D'autant plus que dans la jurisprudence post-classique et byzantine, les notions juridiques, loin de se développer et de s'étendre, se figeaient et se rétrécissaient. Telle en particulier la notion, qui nous intéresse ici, de la *res cum omni causa*. Cette notion, que les juristes classiques avaient mis tant de sagacité à perfectionner et à développer, nous apparaît, en effet, chez Saint-Ambroise et Valentinien ramenée aux simples *dupli fructus* des XII tables. Et à côté de cette prestation absolument positive se place, non moins positive qu'elle et sans aucune tentative pour leur chercher un principe juridique commun [2], l'imposition des frais de procès, comme mesure essentiellement pénale.

[1] D'autant plus que cette *causa* était pour eux la *causa rei* avec un sens réel très prononcé, voir Gaius D (6,1) 20; Pap. D (22,1) 2; Paul D (12,1) 31 pr.; D (50,16) 35; J (4,17) 3. — Or, les frais du procès sur la chose sont des frais du droit sur la chose, mais non de la chose elle-même [comme le sont par exemple les frais de son transport : D (6,1) 10-12]. Ils correspondent au prix payé pour la chose, qui lui aussi n'est pas pour les juristes romains un *in rem impensum :* Ofilius D (35,1) 40 § 1.

[2] Valentinien C Th. (4,18) 1 : *Litigator victus... duplos fructus... exsolvat... ADDEMUS etiam ut sumptus... litis... petitoribus præstent.* — De même, on ne peut trouver dans Ambros. Epist. 5,24 et dans la Rubr. *de... fructibus et litium expensis* C Th. (4,18) et C (7,51) que l'expression du fait que les frais et les [doubles] fruits étaient réclamés dans un seul et même deuxième procès intenté, après l'avoir emporté dans la revendication. — Et Papinien D (31) 78 § 1, si tant est qu'il parle de la restitution des frais, la place en tout cas aussi à côté des dommages-intérêts moratoires comme une deuxième prestation absolument indépendante et distincte d'eux.

LE RÉGIME MATRIMONIAL

D'APRÈS

LES COUTUMES VAUDOISES

PAR

LOUIS GRENIER

Le Code civil qui régit le canton de Vaud dès le 1er juillet 1821 s'est, pour la plus grande part, inspiré du Code civil français. Sur la plupart des points et notamment pour tout ce qui concerne le droit des obligations, il l'a presque textuellement copié. Par contre, lorsqu'il s'agit spécialement du droit immobilier, du droit de succession et du régime matrimonial, il s'écarte notablement de son modèle pour suivre nos anciennes coutumes. Il nous a paru dès lors intéressant de consacrer quelques pages à l'étude de celles de ces coutumes qui concernent le régime matrimonial. En cette matière le droit vaudois n'est point propre à notre pays; il est semblable à celui de plusieurs cantons suisses, nous pouvons le dire, de la majorité d'entr'eux, et paraît tirer son origine du droit germanique. Nous en trouvons des traces dans les plus anciens monuments de ce droit : le *miroir de Saxe* et le *miroir de Souabe*. C'est le régime que Bluntchli appelle la *Güterverbindung*, l'union des biens, dans lequel le mari devient propriétaire du bien de la femme, à charge de le conserver durant le mariage et de le rendre intact, sans diminution ni accroissement, à la dissolution de celui-ci, à la femme ou à ses héritiers.

Ce régime, développé et organisé plus complètement dans le Code civil, se trouve en germe dans nos anciens coutumiers, et nous avons essayé d'en retracer ici les dispositions les plus originales.

Disons d'abord quelques mots des origines de notre droit :

Le Pays de Vaud, d'abord soumis aux Romains qui y introduisirent leurs lois et leur civilisation, fut envahi vers le commencement du Ve siècle de notre ère par les hordes germaines ; il resta en partage aux Burgondes qui en firent disparaître la plupart des traces de la civilisation précédente et y implantèrent à leur tour leurs propres usages. Il fit partie plus tard de l'empire germanique, dont il se détacha en fait à l'époque de Pierre de Savoie après avoir été longtemps administré par les princes de cette maison en leur qualité de vicaires impériaux.

En 1536, enfin, les Bernois s'emparèrent de notre pays, et tout en respectant ses coutumes, ils ne laissèrent pas que d'introduire à leur tour, par le moyen de leurs mandats souverains, une foule de dispositions, dont quelques-unes ont subsisté jusqu'à nos jours.

Le Pays de Vaud, dès la conquête par les Allémans et les Burgondes jusqu'en 1821, a fait partie des pays de droit coutumier, ainsi que le constate un édit de Amé IX de Savoie en 1465, disant que la baronnie de Vaud *non jure scripto, sed consuetudine regitur*.

Chaque fief, chaque seigneurie, avait à l'origine sa juridiction, et presque toujours aussi sa coutume. Ces coutumes se transmettaient par les jugements des Tribunaux, les avis des jurisconsultes, parfois même par témoins. Plus tard, elles furent recueillies dans les écrits des jurisconsultes et fixées ainsi d'une manière plus certaine. Le premier de ces écrits est le coutumier dit de *Quisard*, qui date des environs de 1550.

Peu à peu les coutumes tendirent à s'unifier : le *Coutumier de Moudon*, qui reçut force de lois en 1577, fut adopté dans une grande partie du pays. Ce recueil se montra bientôt insuffisant, et un projet connu sous le nom de *Mémorial de Morges*, quelque peu modifié sous l'influence du Code de Berne, devint le coutumier adopté le 1er juin 1616 sous le nom de « Lois et statuts du Pays de Vaud », plus connu sous le nom de *Coutumier de Vaud*.

Il reçut force de loi dans la plus grande partie du canton, et servit de droit supplétoire même dans les localités qui conservèrent leurs anciens usages.

A côté de ce recueil, nous devons mentionner tout spécialement le Plaict général *(Placitum generale)* qui régissait l'ancien évêché de Lausanne, et le « Code des trois mandements de la plaine du gouvernement d'Aigle » œuvre du jurisconsulte Boyve.

Les villes de Payerne, Orbe, Echallens, Grandson et quelques autres avaient également conservé leurs coutumes propres.

Ces divers coutumiers renferment, à côté de dispositions de droit civil fort rudimentaires, de nombreuses règles de droit public, de droit féodal, de droit criminel et de procédure civile. Le coutumier de Vaud, par exemple, s'ouvre par des exhortations « nécessaires et sérieuses » aux fonctionnaires, aux

juges, aux témoins, etc. Nous y lisons entr'autres une défense expresse aux lieutenants baillivaux et aux châtelains de recevoir aucun présent des parties plaidantes, ni eux, ni leurs femmes, ni personne en leur nom, à l'exception toutefois « de présents non suspects, tels que venaisons, poissons et autres semblables victuailles. » L'histoire prétend que plus encore que leurs lieutenants, les baillis ont profité de cette agréable exception.

L'organisation judiciaire et la procédure y sont également longuement traitées.

Le titre III de la première partie du Coutumier de Vaud est consacré aux mariages.

Nous y relevons tout d'abord l'obligation légale imposée aux parents de constituer une dot à leurs enfants. Le mot « dot » est pris ici non dans son sens spécial du droit romain ou du droit français, mais dans le sens plus général d'un avancement d'hoirie accordé par les parents à leurs enfants qui se marient ou même simplement quittent, à leur majorité, la maison paternelle. Dès ce moment, une dot leur est due, dont les intérêts courent au 5 % en leur faveur. Cette dot, que les parents sont libres de fixer à leur convenance, peut toutefois être remplacée par la remise aux futurs époux de leur légitime dans la succession des parents.

La dot est due alors même que l'enfant se marierait contre le gré de ses parents, et elle devait, en cas de difficulté, être réglée par le magistrat.

Sur ce point, le coutumier déroge à son prédécesseur, le Coutumier de Moudon, qui statuait que « si les père et mère faisaient offre d'honnête parti » à leurs enfants, et les enfants ne voulaient entendre, choisissant ou femme » ou mari de moindre condition, lors ne seront les dits père et mère tenus » de leur vie durant donner ou constituer dot à leurs enfants. »

Cette obligation de doter les enfants paraît générale dans nos coutumes, à l'exception du Code d'Aigle qui se prononce formellement en sens inverse, d'accord avec notre Code actuel.

Non seulement le père est tenu de doter sa fille, mais encore il doit prendre les précautions nécessaires pour que le mari ne dissipe pas cette dot ; si en effet, celle-ci venait à périr sans la faute de la fille, le père serait tenu de la payer une seconde fois « sinon qu'il fût devenu pauvre ». Il doit donc ou ne payer que les intérêts de la dot, s'il a des doutes sur la sage administration du mari, ou la payer en immeubles qui seront inaliénables par celui-ci, ou enfin la remettre à un curateur chargé par la justice de l'administrer.

La loi de Lausanne règle de quelle manière cette dot est payable après le mariage ; si rien n'est convenu, elle est payable par tiers dans les trois ans qui suivent celui-ci.

A côté de sa dot, la femme apporte également à son mari tous les biens qu'elle peut avoir au moment du mariage, et ceux qui peuvent lui parvenir

dès lors. Bien que nos coutumes n'en parlent pas, l'usage autorisait cependant la femme à conserver par devers elle, ensuite de contrat, ses biens paraphernaux, dont elle avait non seulement l'exclusive jouissance, mais encore l'administration, ce que notre Code actuel n'autoriserait plus.

A part les paraphernaux, tous les biens de la femme, tant meubles qu'immeubles, passaient dans la jouissance et sous l'administration du mari. Celui-ci ne pouvait en disposer, dit expressément le Plaict général ; il ne pouvait notamment vendre ou hypothéquer les immeubles de la femme sans le consentement de celle ci, duement autorisée par ses parents ou par la justice. Si le mari fait des réparations extraordinaires autres que celles de simple entretien, elles doivent lui être remboursées à la dissolution du mariage.

Il doit même tenir compte à sa femme de tout profit qu'il retire de ses biens et qui en diminue la valeur, tel que la coupe rase d'une forêt, la vente des matériaux d'une maison qu'on ne veut pas rebâtir, etc.

Pour assurer la restitution des biens de la femme, le mari doit en passer une reconnaissance, et s'il a des immeubles, les affecter en hypothèque à sa femme sous forme d'un « assignal », l'assignat de notre droit vaudois. Des précautions sont prises pour que cet assignat ne puisse pas être créé en fraude des droits des créanciers du mari.

Il est permis à la femme de stipuler en sa faveur que la moitié des acquêts soit bénéfices faits durant le mariage, lui sera acquise à la dissolution de celui-ci. Cette communauté d'acquêts, encore aujourd'hui permise, n'entraîne point un partage des pertes, si la communauté fait de mauvaises affaires, parce que, dit un commentateur, le mari pouvant seul administrer, doit être aussi tenu pour seul responsable.

Encore ici le Code d'Aigle s'écarte de la coutume ordinaire ; il établit en effet, sauf convention contraire, une communauté de profits et de pertes entre les époux ; il exclut de cette communauté et les dettes du mari existant avant son mariage, et la suite des cautionnements contractés par celui-ci même durant le mariage.

Le mari doit en outre à sa femme, mais seulement si elle se marie pour la première fois, et comme prix de sa virginité, un *augment* calculé sur la moitié de la dot apportée par la femme au moment du mariage, et qu'il lui accorde sur ses propres biens. La femme qui convole en secondes noces n'y a point droit. Cet augment n'est définitivement acquis à la femme que si elle survit à son mari, et même en ce cas, il est reversible aux enfants issus du mariage lors du décès de la femme, et celle-ci ne peut en disposer à leur préjudice.

Ici nous trouvons déjà une preuve que nos coutumes voyaient de mauvais œil le second mariage des femmes, et cela sans rendre la pareille aux maris. Nous en trouvons une autre preuve dans une disposition singulière de la loi I fol. 339 du coutumier de Vaud, qui non seulement fait cesser l'usufruit de la

veuve qui se remarie, sur les biens de son premier mari, mais encore l'oblige en cas pareil à partager, avec ses enfants du premier lit, et sa propre fortune et celle de son défunt mari, la veuve prenant dans ce partage une part d'enfant. Cette loi, nous dit Boyve, est ordonnée en punition des secondes noces de la femme ; il est vrai que la punition manquait totalement son but, si la veuve n'ayant rien avait eu un premier mari riche et peu d'enfants; elle pouvait ainsi recevoir jusqu'à la moitié de sa fortune, et cela en toute propriété. Dans ce partage, la mère pouvait garder ses habits et joyaux; les fils, les armes, habits et joyaux du père.

La femme avait le droit de demander sa séparation de biens durant le mariage lorsque, nous dit le jurisconsulte Olivier, « le mari est mauvais ménager, pauvre, et qu'il ne peut fournir aux charges de la société et que le capital est même en péril ». Dans ce cas, la femme reprend ses biens et les administre elle-même, mais elle ne peut ni les aliéner, ni les vendre, et leur revenu est employé à l'entretien commun.

Afin d'assurer cette reprise des biens de la femme, nous avons déjà vu que le mari devait, s'il avait des immeubles, les assurer en hypothèque à sa femme; mais dans le cas où l'absence d'immeubles rendait cette constitution impossible, la femme n'avait pas comme aujourd'hui un droit de préférence dans la discussion de son mari. A cette époque, les créanciers chirographaires prenaient rang d'après la date de leurs créances ; la femme était admise pour sa dot et son augment dès la date de son contrat de mariage, et pour les autres sommes qu'elle aurait dès lors apportées à son mari dès la date de leur réception.

Telles sont les dispositions que nous trouvons dans les coutumes vaudoises sur le point qui nous occupe, dispositions qui ont pour la plupart passé sans modifications essentielles dans notre droit actuel. Encore aujourd'hui celui-ci impose à la femme vaudoise le régime de l'union des biens, sans lui laisser la latitude de choisir un autre régime; le droit d'administration du mari, son droit de s'approprier les créances et l'argent comptant apportés par la femme dès qu'il a reconnu devant la justice de paix les avoir reçus, sont considérés comme d'ordre public. Souvenirs d'une époque où le chef de la communauté avait dans la famille une autorité absolue, où la femme était tenue dans une minorité perpétuelle, ces règles heurtent sur bien des points les idées plus libérales de nos jours ; il faut donc regretter que le Code vaudois, trop fidèle à la coutume ancienne, n'ait pas laissé aux époux dans leurs conventions matrimoniales toute la liberté compatible, d'un côté avec le caractère de la communauté issue du mariage, de l'autre, avec les intérêts des tiers pour autant que la société peut et doit les protéger.

DES CHOSES FONGIBLES

ET

DES CHOSES DE CONSOMMATION

PAR

ERNEST ROGUIN

Il existe dans la doctrine et dans la législation deux divisions des choses, et elles sont présentées l'une indépendamment de l'autre : 1° celle des choses *fongibles, vertretbar*, ou *non fongibles, nicht vertretbar*, qui sont telles, suivant leur nature ou l'usage dans les transactions, disent la plupart des juristes allemands, selon l'intention des intéressés, affirment les français ; 2° celle des choses *consommables*, *verbrauchbar*, ou *non consommables, unverbrauchbar,* classification que, des deux côtés du Rhin, l'on s'accorde à faire dériver de la nature matérielle des objets. — Le but du présent travail, destiné moins à offrir un compte-rendu complet des opinions existantes qu'à soutenir celles de son auteur, est de montrer que le maintien de cette double division émane de vues superficielles, surtout en ce qu'elle est fondée en partie sur de soi-disant caractères *objectifs* des choses, et qu'il convient de substituer à la théorie régnante celle que toutes les choses sont susceptibles d'être considérées juridiquement dans leur emploi générique ou individuel, cela uniquement selon l'intention des intéressés, c'est-à-dire pour des raisons absolument *subjectives*.

Les deux notions de consommabilité et de fongibilité dérivent du droit romain. Il est donc nécessaire d'en examiner l'origine et le sens dans cette législation.

HISTORIQUE

A. DROIT ROMAIN

§ 1. *Species. Genus.* — Les Romains ne pouvaient pas manquer d'observer que, dans les affaires juridiques, les choses sont tantôt envisagées dans leur individualité, *species*,[1] tantôt dans leur genre, *genus*, c'est-à-dire qu'elles sont parfois susceptibles d'être remplacées valablement par des choses analogues, d'autres fois pas. A cet égard, l'opposition pour les juristes classiques est celle entre la *species* ou le *certum corpus* d'un côté, le *genus* ou l'*incertum corpus* de l'autre. On la trouve, par exemple, à propos des obligations, D. (45, 1) 54 pr. : *In stipulationibus alias species, alias genera deducuntur...*, et, à l'occasion du droit réel, D. (6, 1) 6, passage où il s'agit de savoir de quelle façon doit se faire la détermination de la chose, selon sa *species* ou son *genus* seulement. Les Romains, qui poussent rarement à fond leurs théories abstraites, n'ont pas proclamé que l'emploi individuel ou générique des choses dépendait uniquement de la volonté des parties en cause.

§ 2. *Fongibilité.* — Au contraire, les juristes classiques sont arrivés à l'idée que certaines choses sont en elles-mêmes dépourvues de valeur individuelle, et n'ont qu'une signification *in genere*. Cette propriété des *fongibles*, selon l'expression moderne, les Romains la leur attribuaient comme une qualité objective. Ils ne le disent pas expressément, il est vrai ; mais cela résulte de l'ensemble des sources qui, cependant, contiennent plusieurs passages mettant dans la question l'élément de volonté en saillie.

Les juristes classiques ont eu à se préoccuper du rôle des choses selon leur genre surtout en matière de *mutuum*, sorte de convention qui ne pouvait être distinguée du *commodatum* qu'en s'arrêtant à la plus grande latitude au point de vue de la restitution. Cela est expliqué nettement D. (12, 1) 2, pr.— Le § 1 qui suit est le passage classique en la matière : *Mutui datio consistit in his rebus quæ* PONDERE, NUMERO, MENSURA CONSISTUNT; *quoniam eorum datione possumus in creditum ire*, QUIA (OU QUAE) IN GENERE SUO FUNCTIONEM RECIPIUNT[2] *magis*

[1] En latin le mot *species* désigne ici non l'espèce comme groupe, mais l'individu. Il peut s'ensuivre une confusion que nous éviterons en ne parlant jamais d'espèce, mais seulement d'individu.

[2] Un romaniste du XVIe siècle, Zasius, doit avoir le premier tiré l'expression de *fongible, fungibel*, de ce membre de phrase. Mais beaucoup d'auteurs français, en citant un passage qui ne se trouve nulle part dans les sources : *ideo dicuntur fungibiles quia una alterius vice fungitur*, font plutôt penser au fragment 6 *h. t.* : *quatenus mutua vice fungantur* (d'autres lisent *refundantur*), phrase qui s'applique à une question entièrement différente.

quam specie; nam in ceteris rebus ideo in creditum ire non possumus quia aliud pro alio invito creditori solvi non potest. — L'idée maîtresse de tout le passage est évidemment que la division des choses en fongibles ou non dépend de leur nature matérielle. Toutefois, les auteurs modernes ont le tort de ne pas rendre attentif à ces mots *invito creditori*. L'on voit bien que pour les anciens eux-mêmes la volonté des parties était à la source de la division des choses. Si peu habitués qu'ils fussent à la systématisation abstraite, ils ne pouvaient méconnaître une vérité aussi primordiale. Le début de la loi 2 *h. t.* dit qu'il y aura *mutuum* ou *commodatum*, selon que la restitution se fera *in genere* ou *in specie*, et le choix est implicitement laissé à la volonté des contractants ; il ne dépend sans contredit d'aucune circonstance extérieure. Les Romains donc ont admis plus ou moins expressément le rôle de l'intention ; mais ils ont eu le grave tort de présenter nonobstant la division des choses fongibles ou non en des termes faisant croire qu'elle tenait à leur nature même.

La distinction, d'ailleurs, ne se trouve pas seulement à propos du *mutuum*. Elle est aussi indiquée D. (35, 2) 1 § 7 ; D. (30) 30, pr.; et 34, § 1-6, passage cité plus loin. — Elle se trouve ailleurs encore sous d'autres dénominations, p. ex. D. (46,3) 29.— Il est dit dans ce passage que, si quelqu'un a promis à l'esclave commun de deux maîtres les deux esclaves Stichus et Pamphilus, chacun des maîtres peut prétendre à la moitié de chaque esclave. Même solution dans l'hypothèse où deux Stichus ou deux Pamphilus, ou même dix esclaves, ont été promis à l'esclave commun. Il s'agit en effet toujours d'un ou de plusieurs corps certains qui sont l'objet de l'obligation. *Sed,* continue le passage, *in nummis et oleo ac frumento et similibus* QUÆ COMMUNI SPECIE CONTINENTUR *apparet hoc actum ut numero dividatur obligatio, quatenus et commodius promissori stipulatoribusque est.* — L'idée dominante est toujours celle d'une distinction objective ; mais la fin du passage montre ici encore que l'on ne pouvait se dépréoccuper complètement de l'utilité des contractants, ou, ce qui revient au même, de leur intention présumée. L'on remarquera déjà que les denrées indiquées sont caractérisées ici, non pas en ce qu'elles se détruisent en se consommant, mais en ce qu'elles appartiennent à une classe de substances employées génériquement. Or ces mêmes choses sont au nombre de celles dites consommables : indice que les Romains ne voyaient pas entre les deux divisions la différence aperçue par les modernes.

Une autre expression, celle de *quantitas,* figure D. (30) 34, § 1-6. La question est de savoir, d'après les différentes espèces de choses objet de deux legs, quand le titulaire de ceux-ci a le droit d'en avoir une ou deux fois le bénéfice. Le § 1 dit que, si la même *species* est ainsi deux fois attribuée dans le même testament, le légataire aura la chose ou sa valeur une fois seulement.. Le § 2

prévoit l'hypothèse de la même *species* léguée dans deux testaments ; alors le légataire l'aura deux fois en individualité où en valeur. Ces solutions différentes, dans deux suppositions où il s'agit pareillement d'une *species*, prouvent, pour le dire en passant, que ce n'est nullement la nature de la chose objectivement considérée qui est décisive, mais la portée des actes humains. — Le § 3 s'applique au cas d'une *quantitas* léguée plusieurs fois dans le même testament. Il faut alors rechercher quelle a été l'intention du testateur, qui peut avoir voulu donner une ou plusieurs fois la somme : nouvelle preuve de la prédominance du critère de la volonté, à l'exclusion de celui vainement cherché dans la contexture physique des choses. — Le § 4 est ainsi conçu : *Sed hoc ita erit accipiendum si non certum corpus nummorum sæpius sit relictum, utputa centum quæ in arca habet, sæpius legavit, tunc enim fundo legato esse comparandum credo ;* passage montrant une fois de plus que c'est l'intention du disposant, non les qualités intrinsèques des choses, qui fait un *corpus certum* ou *incertum*. — Observations analogues au sujet du § 5 ainsi libellé : *Sed si pondus auri vel argenti sæpius sit relictum, Papinianus respondit, magis summæ legato comparandum ; merito, quoniam non species certa relicta videatur.* — Enfin, le § 6 est encore plus topique : *Proinde etsi quid aliud est quod pondere, numero, mensura continetur, sæpius relictum, idem erit dicendum, id est sæpius deberi, si hoc testator voluerit.* — Les derniers mots nous donnent de nouveau raison en insistant sur l'élément d'intention. Les juristes romains étaient trop sagaces pour le méconnaître dans les questions spéciales ; mais ils n'avaient pas assez le goût de l'abstraction pour le prendre comme point de départ d'une théorie rationnelle.

Il a été dit déjà, à propos du passage cité plus haut D (30) 34, § 4, qu'une chose habituellement prise comme fongible, par exemple une somme d'argent, peut, selon la manière dont un testateur la désigne, devenir un *certum*. La même solution est donnée, toujours en matière de legs, dans la loi 30, § 6, *eod (pecunia quæ in arca est, vel vinum quod in apothecis est)*, et, à propos de l'objet d'une stipulation, D (45,1) 37 *(certos nummos puta qui in arca sint)*. D'après la manière de voir romaine, des *nummi* pouvaient fort bien être l'objet d'un commodat, et non d'un *mutuum*, quand ils étaient prêtés *ostendendi gratia*, D (12,1) 18, § 1, et D (13,6) 3, § 6, de même que d'un droit de gage régulier, D (20,1) 34, § 2. [1]

L'on ne peut méconnaître que la solution, dans ces cas, ne dépende unique-

[1] Voir sur ces cas Niemeyer, *Depositum irregulare*, page 26. L'auteur, qui, sur la question générale, est du même avis que nous, se trompe en niant que le véritable usufruit puisse porter sur de l'argent. Rien n'empêche davantage des espèces de devenir un *certum* en matière d'usufruit qu'en matière de commodat ou de dépôt ordinaire, phénomène que le savant auteur admet parfaitement.

ment de l'intention des intéressés, manifestée par une désignation particulière de la chose, à la seule condition que celle-ci soit *in casu* discernable physiquement comme un *corpus*. La possibilité d'après les textes de ces solutions, quelque exceptionnelles qu'elles soient, prouve péremptoirement, à notre avis, que la fongibilité n'est pas, *même au point de vue des Romains*, et ne pouvait être un attribut des objets matériels, malgré les contradictions ou le vague des vues théoriques jetées ça et là dans les Pandectes.

Mais un autre phénomène juridique, celui du *dépôt*, a amené les Romains à étudier de plus près encore l'emploi des choses dans le genre ou l'espèce. Ils étaient, en effet, conduits fatalement à consacrer une forme de dépôt caractérisée par la permission donnée au dépositaire de restituer ce qu'il avait reçu en équivalent générique. Tel est ce que les modernes ont appelé le *dépôt irrégulier*, *depositum irregulare*, sorte d'affaire qui a donné lieu, en 1889, à une monographie remarquable de M. Théodore Niemeyer, privat-docent à Halle. La thèse de cet auteur, dont nous partageons l'opinion maîtresse, est que le soi-disant dépôt irrégulier[1] est une création fausse de la science moderne, et que, d'après les textes, sauf un, il n'est qu'un cas particulier du prêt de fongibles. Alfenus Varus, dans le fameux passage, D (19,2) 31, accorde bien, suivant Niemeyer, au dépôt de blé et, par conséquent, de fongibles en général, un autre effet qu'à celui des choses *in specie*. Mais ce fragment serait contredit par l'ensemble des autres textes, et l'admission dans le Digeste en serait due à une méprise, *Versehen*, explicable de différentes façons. Tous les autres passages en jeu ne considèrent nullement le dépôt d'argent, même non enveloppé, même moyennant numération, pas plus que celui d'autres fongibles, comme étant soumis à d'autres règles qu'à celles du dépôt régulier, *à moins qu'il n'y ait transmission voulue de la propriété*. Sauf un *accord* dans ce sens, la revendication est susceptible de s'exercer tant que la chose déposée subsiste et est susceptible d'être retrouvée.— Mais, quand au dépôt est venue se joindre la *convention* que l'argent, etc., entrera dans la propriété de celui qui le reçoit, les sources n'ont rien absolument qui distingue ce cas du *mutuum*. Elles ne tolèrent donc aucunement l'admission d'une espèce particulière de convention entre le *depositum* ordinaire et le *mutuum*. Niemeyer nous semble avoir excellemment démontré sa théorie. Il a, d'ailleurs, fort bien fait remarquer que les Romains devaient qualifier l'opération de dépôt, pour arriver à permettre d'allouer des intérêts sans stipulation formelle, chose que le caractère strict du prêt rendait impossible.[2]

[1] Cette expression ne se trouve nulle part dans les sources. Nous verrons qu'il en est autrement de celle de quasi-usufruit.

[2] Constamment les juristes romains, inspirés par le désir d'aboutir à des solutions équitables, enfreignent les principes de leur législation. — Les commentateurs modernes ont eu longtemps et ont encore trop souvent le tort de ne pas le montrer.

Au surplus, la question de la nomenclature et de la classification des contrats ne nous intéresse qu'accessoirement. — La seule chose nous important est que les passages étudiés par le perspicace auteur démontrent presque tous la thèse que pour les Romains eux-mêmes, aussitôt qu'ils donnaient des solutions de détail, la fongibilité provenait de l'intention des parties. — Et, cependant, Niemeyer repousse formellement cette opinion et adhère à la théorie de la majorité des auteurs allemands, ce qui l'a amené à se contredire parfois et l'a empêché de conclure d'une manière entièrement satisfaisante.

Niemeyer examine d'abord le passage D (16,3) 25 § 1. L'auteur allemand montre fort justement, page 7, que la phrase *ut tantundem redderet* vise le contenu de la convention des parties et nullement une conséquence juridique à elles imposée par le législateur. — Puisons là un argument de plus montrant que, dans le droit romain, l'emploi *in genere* ou *in specie* des choses dérivait de la volonté et non de la nature physique. — Arrive ensuite le passage d'Alfenus Varus, D. (19,2) 31, trop long pour être reproduit ici. — Mais qu'on le relise, et l'on verra que, malgré quelques mots semblant contredire notre thèse, il la consacre au fond implicitement. Si le juriste paraît admettre deux genres de choses louées, la suite de la phrase montre clairement que c'est uniquement à cause de la volonté des contractants. [1] — Et, comme Niemeyer le remarque lui-même, page 20, le membre de phrase *si ita datum esset, ut in simili re solvi possit*, témoigne bien de la possibilité pour les parties d'éviter le transfert de la propriété du blé, même livré sans emballage. — Le seul texte donc que, suivant l'auteur allemand, l'on puisse citer à l'appui de la théorie du dépôt irrégulier n'est nullement contraire à nos vues à l'égard des fongibles, et, ce passage écarté, tous les autres montrent que, pour les Romains, la nature de l'objet du dépôt d'être de l'argent monnayé n'altérait en rien l'application des règles ordinaires sur le transfert de propriété. L'aliénation de l'argent ne s'opérait nullement à raison de la nature seule de la chose; il supposait toujours la volonté d'aliéner et celle correspondante de recevoir la propriété. En cas de défaut de consentement à cette fin, la revendication des espèces était admise, à la condition seulement qu'elles existassent encore, *quamdiu nummi exstant*. (Voir les textes cités par Niemeyer, page 25.) — Comme le dit le savant auteur, *Der Parteiwille allein ist bestimmend, und in der Art seiner Kundmachung unbeschränkt*. — Au surplus, le fragment D (16,3) 29 § 1, en parlant d'un usage de l'argent déposé *ex permissu meo*, et les autres passages cités par Niemeyer, page 54, où Ulpien cite un *permittere uti*, mettant fort bien en relief l'élément d'intention, seul apte à faire d'emblée sortir des règles du dépôt ordinaire la remise d'espèces par une partie à l'autre. —

[1] Niemeyer nous semble donc avoir tort, page 12, en disant de l'auteur latin : *Nachdem er diese in Fungibilien und nicht Fungibilien getheilt hat*... Alfenus n'a fait cette distinction qu'en se référant à la commune volonté des intéressés.

Nous nous trompons beaucoup si les observations de Niemeyer et la saine interprétation des sources ne ruinent pas par la base même la théorie soi-disant romaine d'une fongibilité dérivant de la nature physique de certains objets.

Jusqu'à présent, il a été parlé pour le droit romain du rôle des choses au point de vue de leur aptitude à être remplacées par un équivalent *in genere*. Evitant de se laisser égarer par le caractère systématique des ouvrages modernes de droit romain, il faut reconnaître que les juristes de l'Empire n'ont nulle part fourni une théorie complète et claire de ce que les modernes appellent fongibilité ou non-fongibilité. Ils ont observé qu'à des occasions fort diverses, stipulation, revendication, *mutuum*, loi Falcidie, paiement, legs et fideicommis, dépôt, location, etc., les choses étaient tantôt prises individuellement, tantôt dans leur genre. Ils ont, chemin faisant, désigné les choses employées *in genere* de différentes façons et, préoccupés exclusivement des solutions à fournir pour des espèces données ou supposées, mais n'élaborant aucun système général, ils ont remarqué que les choses se pesant, se comptant et se mesurant, avaient le plus souvent, quoique pas toujours, leur signification *in genere*. Sans le dire expressément, ils ont alors assigné à ces choses elles-mêmes dans leur nature physique le caractère fongible ; ils se sont exprimés parfois comme s'ils en faisaient un attribut de ces choses ; mais, dans les solutions si fines et si justes qu'ils donnent aux cas particuliers, ils n'ont nullement méconnu le rôle capital et seul décisif du facteur de l'intention. — Nos grands devanciers ont, au contraire, très souvent fait mention et constamment tenu compte de cet élément : fait important et trop souvent passé sous silence par les « pandectistes » modernes. — Il est à observer, enfin, que, dans les matières énumérées plus haut, spécialement dans le *mutuum* et le dépôt, les Romains n'étaient pas appelés à se préoccuper en première ligne des différents modes d'usage ou de consommation des choses : la question principale qui se présentait à eux était de savoir en quel cas la chose était prise dans le genre ou dans l'espèce, et quand celle remise à une autre personne devait être restituée individuellement. Cette dernière question était simplement celle du transfert ou non-transfert de la propriété de la chose remise, et elle ne pouvait manifestement se résoudre qu'en considération de l'intention à cet égard des contractants ou disposants.

§ 3. *Consommabilité.*— Une institution juridique importante, celle de l'*usufruit*, a conduit les Romains à esquisser une division des choses à raison de l'usage qui peut en être fait. C'est celle qui est devenue la distinction moderne entre les choses *de consommation, consommables, consomptibles, verbrauchbar*, et celles qui n'ont pas ce caractère. Le texte capital est celui des J. (2,4) § 2 : *Constituitur autem ususfructus non tantum in fundo et aedibus, verum etiam in servis et jumentis ceterisque rebus, exceptis iis* QUÆ IPSO USU CONSUMUNTUR *Nam eae res neque naturali ratione, neque civili reci-*

piunt usumfructum : quo numero sunt vinum, oleum, frumentum, vestimenta : quibus proxima est pecunia numerata; namque in ipso usu adsidua permutatione quodam modo extinguitur. Sed utilitatis causa Senatus censuit, posse etiam earum rerum usumfructum constitui, ut tamen eo nomine heredi utiliter caveatur. — L'on sait que, d'après l'opinion commune, avant le s. c. dont il est question, l'usufruit des choses dites de consommation n'était pas admissible, ce qui avait de graves inconvénients quand un testateur avait légué à quelqu'un, à sa femme par exemple, l'usufruit de la totalité ou d'une quote-part de sa fortune. De là la permission donnée par le Sénat d'étendre la jouissance aux choses consommables. Mais, comme l'usufruit suppose que la substance de la chose reste intacte *(salva rerum substantia)*, la jouissance viagère des choses destinées à être détruites ne pouvait être qu'un droit tenant lieu économiquement de l'usufruit, un *quasi-usufruit*, comme le dit formellement le Digeste. — L'étude du quasi-usufruit, qui a donné lieu à plusieurs monographies, dont les plus récentes arrivées à notre connaissance sont celles de Hanausek, *Die Lehre vom uneigentlichen Niessbrauch nach gemeinem Recht*, Erlangen, 1879, et de Curt Frank, *Ueber den uneigentlichen Niessbrauch an körperlichen Sachen*, Göttingen, 1889, ne rentre dans le présent travail qu'à l'occasion de la division des choses à laquelle ce droit a donné naissance.

On a vu plus haut que dans les *Institutiones* le quasi-usufruit est dit porter sur les choses *quæ ipso usu consumuntur* et *quæ usu tolluntur vel minuuntur*. — D. (7,5) 5 § 1, il est parlé des choses *quæ in abusu consistunt*, et de celles *quæ in absumtione sunt*, au § 2 des choses *quæ sunt in abusu*. — A la loi 7, il est fait mention des choses *quæ usu continentur*. — La question soulevée par les mots *vel minuuntur* laissée momentanément de côté, il est permis d'affirmer que les expressions relevées s'appliquent toutes aux choses dites de consommation, c'est-à-dire principalement aux denrées alimentaires, dont quelques exemples sont mentionnés dans le texte des *Institutiones*. — Il semble hors de doute que pour les Romains ces choses-là étaient consomptibles *par leur nature même*. — Les juristes de l'Empire, ici comme ailleurs, se contentaient dans leur classification d'une vue rapide et superficielle des faits. Ils visaient directement la solution des questions de pratique. Or celle-ci leur montrait que presque constamment les denrées étaient consommées par l'absorption, c'est-à-dire la destruction. Aussi, sans se soucier davantage des cas où cela n'avait pas lieu, ils érigeaient ce phénomène en règle absolu-

[1] D (7,5) 1 : *Senatus censuit ut omnium rerum, quas in cujusque patrimonio esse constaret, ususfructus legari possit; quo senatus consulto inductum videtur ut earum rerum* QUÆ USU TOLLUNTUR VEL MINUUNTUR *possit ususfructus legari.* — Loi 2, § 1 : *Quo senatus consulto non id effectum est, ut pecuniæ ususfructus proprie esset, nec enim naturalis ratio auctoritate senatus commutari potuit, sed remedio introducto coepit* QUASI USUSFRUCTUS *haberi.*

ment générale. Ensuite, ils attribuaient à l'objet lui-même ce qui en réalité découlait exclusivement de la volonté conforme de ceux qui s'en servaient. Cette « objectivation » ou projection sur la chose de ce qui appartient uniquement à la personne, est, dans des circonstances analogues, un phénomène psychologique dont les exemples abondent. Les juristes oubliaient ainsi les cas, indiqués dans les sources mêmes (voir plus haut, page 136), de choses de consommation figurant parfois comme corps certains. Ils avaient constaté cette possibilité dans d'autres circonstances (propriété, commodat, page 136); mais, ne mentionnant pas la même exception pour l'usufruit, et parlant même à cet égard d'une *naturalis ratio* inflexible (page 139), ils semblaient ne pas admettre pour ce droit ce qu'ils reconnaissaient dans les autres cas. La contradiction logique aurait dû cependant les frapper : Si une denrée, du blé par exemple, peut à la volonté des intéressés être livrée à autrui sans abandon de la propriété, ou faire l'objet d'un commodat ou d'un *pignus*, comment refuser d'admettre la possibilité *légale* de voir cette même chose affectée d'un usufruit ordinaire ? — L'on est tenté de répondre à la place des Romains : « Parce » que l'usufruit comprend l'*usus* et que l'*usus* d'une denrée en emporte des- » truction. » — Nous répliquons que cela est exact dans la presque totalité des cas, parce que les parties entendent précisément que l'usufruitier possède l'*usus* ordinaire. Mais, si elles ont voulu exclure cet *usus* normal et n'en accorder qu'un exceptionnel, consistant par exemple dans la simple contemplation (collection de produits alimentaires destinés à une exposition), comment méconnaître que l'usufruit ordinaire est alors *possible juridiquement*, ce qui ne suppose nullement qu'*en fait* il soit fréquent, cela va sans dire ! — Les juristes classiques ont commis ici la méprise fréquente de ceux qui, en présentant une règle comme absolue, oublient les exceptions auxquelles ils ont eux-mêmes souscrit autre part.

Ensuite, toujours à propos de l'usufruit, les Romains ont constaté le rôle presque constant des *espèces monnayées* comme instrument d'échange ; et, les exigences de la pratique obligeant de permettre au quasi-usufruitier d'une somme d'argent de la restituer plus tard en monnaie équivalente, ils assimilèrent l'argent aux choses de consommation, puisque dans le domaine de l'usufruit l'autorisation de se servir de la chose en la faisant disparaître était considérée comme dépendant du caractère de consommabilité. Or, il est manifeste que l'argent est de toutes les choses une des moins consommables physiquement ! Les Romains confondaient donc deux notions entièrement différentes, celles de *consommabilité* et de *transmissibilité* facile ; ils se mettaient, eux, de même que leurs successeurs, dans une impasse où la science contemporaine piétine encore sur place.

Ils commettaient, d'ailleurs, une erreur plus grave encore, en joignant à la consommabilité le caractère de *s'altérer ou de s'user promptement*. Le texte

des *Institutiones* mentionne en effet les vêtements, *vestimenta*, après le vin, l'huile, le froment, au nombre par conséquent des choses qui se détruisent par le *premier* usage. — C'était une erreur complète. — Il saute aux yeux, et il est aujourd'hui reconnu par tous les bons auteurs, que les vêtements n'ont pas le caractère de se détruire lors de la première utilisation ; ils n'ont que celui de se détériorer assez promptement. Mais si, comme cela devait être le cas, même à propos de l'usufruit, il fallait s'attacher uniquement à la fongibilité, alors on pouvait et on devait même hésiter : Mettre les vêtements dans la même classe que les denrées alimentaires, c'était obliger l'usufruitier à rendre plus tard l'équivalent de ceux qu'il avait reçus. Placer les vêtements en dehors des fongibles, c'était lui permettre de s'acquitter à la cessation de l'usufruit en restituant ces objets dans leur état d'usure à ce moment. Et, de fait, dans deux passages du D. (7, 9) 9 § 3, et (7, 1) 15 § 4, Ulpien donne la solution opposée à celle des *Institutiones*, en considérant les vêtements comme objet d'un usufruit ordinaire. Le cas des vêtements aurait dû conduire les Romains à transporter complètement toute la question de la distinction des objets soumis à l'usufruit ou au quasi-usufruit du terrain de la consommabilité sur celui de la fongibilité. Ulpien, au dernier passage cité, le fait lui-même, en excluant l'hypothèse d'un usufruit *quantitatis* sur les vêtements. Il est clair que la question était purement de savoir si ces derniers devaient être considérés comme des fongibles ou des corps certains. — Voir sur tout cela les citations d'auteurs modernes données dans la suite de ce travail.

§ 4. *Généralités.* — La théorie romaine des choses fongibles et de consommation esquissée, il importe de mettre en lumière qu'en aucun passage, sauf erreur, les juristes de l'Empire n'ont comparé les deux divisions. Ils n'ont jamais dit ni qu'elles étaient les mêmes au fond, ni qu'elles étaient différentes. Ils n'ont pas senti le besoin d'aller plus avant dans la théorie, de la généraliser, de jeter un pont entre le *mutuum* et le quasi-usufruit. Ils ont seulement, ainsi que l'a démontré Niemeyer, refusé de voir une institution indépendante dans la convention appelée pas les modernes dépôt irrégulier ; et, en prenant cette attitude, ils ont en réalité ramené la division selon la consommabilité à celle d'après la fongibilité, car les choses dont il est question dans ce soi-disant dépôt irrégulier sont le blé, l'argent, etc., c'est-à-dire les mêmes que celle qualifiées fongibles et figurant dans le quasi-usufruit. Que les Romains l'aient dit ou non, cela importe peu : Toujours est-il que les choses dites de consommation, avant tout les denrées alimentaires et l'argent, sont identiques à celles qui se pèsent, se comptent et se mesurent. Encore un effort de plus, et les juristes classiques auraient rapproché et fondu les deux classifications, et ils auraient été amenés à voir que la division unique des choses dérivait de la volonté humaine. La tournure d'esprit éminemment pratique de

ces juristes, plus raffinés que généralisateurs, le fait que dans le *mutuum* c'était la question de l'équivalent, et dans le quasi-usufruit celle de l'usage qui étaient au premier plan, tout cela a empêché les Romains de fonder une théorie rationnelle. La science moderne aurait dû faire plus et mieux. Malheureusement, au lieu de se rapprocher de la vérité, elle s'en écarte, à notre avis, toujours davantage, en Allemagne surtout, ainsi que nous allons le faire voir.

B. DROIT MODERNE

La doctrine moderne en notre matière n'a cessé de s'inspirer du droit romain et l'idée que le critère de la division des choses consiste en un caractère physique est partagée par la plupart des légistes de notre époque. Toutefois, différents courants se sont fait sentir dans la science et la législation.

§ 5. *Doctrine française.* — Les légistes français, moins esclaves de la lettre des sources classiques, ont aperçu plus ou moins nettement, au siècle passé et dans le nôtre, qu'en définitive l'intérêt principal de la double distinction consiste à indiquer dans quels cas la personne obligée à un titre quelconque de restituer une chose est tenue de la rendre dans son individualité ou dans son genre. Ils ont alors, à dater de Pothier en tout cas, identifié la fongibilité à la consommabilité, sans d'ailleurs remonter à leur principe commun et sans présenter aucune théorie complète et rationnelle.[1] Leur manière de voir a pénétré dans le code civil. Mais les jurisconsultes français contemporains, interprétant cette loi en la critiquant, ont opéré une sorte de retour en arrière. Ils ont distingué la consommabilité de la fongibilité, en soutenant que la première dérive de la nature physique des choses, tandis que la deuxième dépend de la manière de voir, de la volonté des contractants. Ils ont ainsi

[1] Comme l'avait déjà fait Domat, Pothier, dans plusieurs passages de ses œuvres, confond les choses fongibles et celles de consommation. Voir son *Traité des obligations*, II. 1821, p. 96, le *Traité des contrats*, V, 1821, pages 277 et 327. Dans son *Traité du douaire et des donations*, IX, 1821, page 429, il assimile incidemment aux choses qui se consomment entièrement par l'usage, comme les blés, les vins, celles *quæ in quantitate consistunt*. La terminologie de Pothier n'est nullement constante; il met d'ailleurs bien en relief l'élément d'intention. Delvincourt et Toullier, commentateurs du Code civil, sont encore au même point de vue que Pothier. Le dernier de ces auteurs, II, 1829, parlant de l'usufruit, dit à la page 99 que « le droit romain, adopté par celui de France, admet une espèce d'usufruit ou « quasi-usufruit à l'égard des choses *fongibles, c'est-à-dire qui se consomment par l'usage.* » Proudhon, quoique un peu plus moderne, dit aussi dans son *Traité de l'usufruit*, 1833, I, page 56 : « L'usufruit impropre, ou quasi-usufruit, est celui qui a pour objet des choses *fon-* » *gibles*, c'est-à-dire des choses *qui se consomment par le premier usage*, comme le vin et le » blé, ou qu'on fait consister dans le nombre, le poids ou la mesure, tels que l'argent ou le » fer en barre, ou un métal quelconque en lingot, pris au poids. Ces choses sont appelées » fongibles. . »

accentué, *mais pour la fongibilité seulement*, l'élément intentionnel. En cela ils se sont plus rapprochés de la vérité que les juristes de l'école germanique.[1]

§ 6. *Doctrine allemande.* — Les juristes de l'Allemagne, respectueux des Romains, ont reproduit d'abord, sans beaucoup d'esprit critique, les aperçus des Pandectes, avec toutes les erreurs de théorie qui y étaient impliquées. De même que les français l'avaient fait avant l'époque actuelle, certains auteurs germaniques n'ont pas maintenu la différence entre les deux distinctions suivant la fongibilité et la consommabilité.[2]

[1] Cette doctrine se trouve exprimée chez Demolombe, *Traité de la distinction des biens* I, page 23 : « On appelle choses *fongibles* celles qui peuvent être exactement et identiquement remplacées les unes par les autres, *quarum una alterius vice fungitur ;* dont l'une » peut être payée et restituée, peut *fonctionner* enfin dans les relations juridiques à la place » de l'autre, de telle sorte qu'il soit indifférent d'avoir celle-ci ou d'avoir celle-là, l'une étant » l'équivalent parfaitement identique de l'autre. Les choses *non fongibles*, au contraire, sont » celles que l'on considère en elles-mêmes, dans leur corps, dans leur individu, et qui ne sau- » raient être par conséquent remplacées les unes par les autres. » — Puis, après avoir parlé des consomptibles, lesquelles sont pour lui telles par leur nature, l'illustre auteur observe qu'elles ne sont nullement les seules fongibles, et que du reste elles peuvent être considérées *in casu* comme non fongibles; enfin il termine, page 25, en disant: «Concluons donc que cette » distinction des choses en fongibles ou non fongibles ne résulte pas nécessairement et exclu- » sivement de leurs propriétés naturelles et constitutives, mais qu'elle dérive avant tout de » l'intention des parties, du rapport sous lequel les choses ont été considérées par elles, et du » but qu'elles se sont proposé, distinction, en conséquence, qui n'a rien d'essentiel ni d'absolu, » mais qui est au contraire toute accidentelle et relative. Mais les deux distinctions ont pour » principe commun une autre différence, capitale aussi dans le droit ; je veux parler de celle » qui distingue le genre, *genus*, d'avec l'espèce, *species*. » — Et, sous l'article 1291 relatif à » la compensation des choses *de la même espèce*, Demolombe observe qu' « il faut que les » choses soient fongibles entre elles, les unes relativement aux autres. » — Enfin le commentateur repousse l'idée qui admet *deux* fongibilités, l'une *absolue* et l'autre *relative*, en observant encore que cette propriété ne dépend pas des qualités naturelles, constitutives, mais bien de l'intention des parties. Donc, en matière de compensation, il faut avant tout déterminer cette intention (*Ibid.* page 355). — Théorie analogue chez Larombière, *Obligations*, 1885, V, 124, à propos de l'art. 1291, chez Pont, *Commentaire*, 1877, VIII, page 70 : La fongibilité dépend de l'intention, la consommabilité de la nature des choses. — Marcadé, 1844, II, 501, distingue aussi parfaitement les deux divisions, l'une découlant de la nature, l'autre de la volonté. — Opinions en termes équivalents chez Aubry et Rau, 4e édition, II, 1869, page 31, et Laurent, 2e édition, 1878, XVIII, page 411. — Ces auteurs et d'autres encore sont unanimes pour observer qu'une chose consommable peut être non fongible et une chose fongible non consommable. Ils sont également d'accord pour observer, contrairement à la terminologie du code, article 1892, que dans le *mutuum* l'objet n'est pas exactement une chose de consommation, mais bien une chose fongible. Sur toutes ces questions, la théorie française semble établie actuellement sans contestation sérieuse.

[2] D'après Hanausek, *Die Lehre vom uneigentlichen Niessbrauch nach gemeinem Recht*, Erlangen, 1879, page 10, toute l'ancienne littérature allemande confondait la *Verbrauchbarkeit* et la *Vertretbarkeit*, et elle disait que le quasi-usufruit s'appliquait au choses fongibles, *vertretbar* ; Hanausek renvoie surtout à Glück, IX, page 172, à Mühlenbruch et à Madaï. — Keller encore, *Pandekten*, § 175, quoique connaissant la distinction entre les deux divisions, fait porter le quasi-usufruit *auf die verzehrlichen oder fungiblen Sachen*. — Dernburg, *Preussisches Privatrecht*, 1881, I, page 136, observe qu'il y a des choses non consommables qui n'ont pas de signification individuelle, de sorte que les théories du XVIIIe siècle et le *Landrecht* prussien se trompent en qualifiant de fongibles seulement les choses de consommation.

Mais la plupart des savants allemands de l'époque contemporaine ont de nouveau séparé les deux classifications, sans réussir d'ailleurs à montrer par l'admission de deux critères bien distincts qu'elles sont succeptibles de coexister rationnellement l'une à côté de l'autre.

Ces derniers juristes admettent fort généralement que le caractère de consommabilité, *Verbrauchbarkeit*, vient de la nature physique des choses ; mais beaucoup citent des exceptions qui détruisent cette règle. [1]

Quant à la fongibilité, il y a moins d'accord. Quelques-uns, ainsi Waechter, considèrent la fongibilité comme une qualité de la chose, dérivant de sa nature. D'autres, tout en mentionnant encore parfois cette dernière, ainsi que le fait Windscheid, soutiennent que la fongibilité, *Vertretbarkeit*, résulterait de l'usage du commerce ou dans les transactions, *Verkehrssitte*. Or l'usage ne saurait dériver que d'une série d'opérations volontaires. Cela aurait dû amener la science allemande à reconnaître que la fongibilité a sa source dans la volonté humaine et non dans la substantialité des choses brutes. Cependant, la plupart tiennent ferme à affirmer qu'elle a un caractère *objectif*. Sur ce point, les juristes allemands nous paraissent en contradiction avec le sens commun, comme ils le sont avec la doctrine française. [2]

[1] Attribuent expressément la consommabilité à la nature des choses, entre autres : Waechter, *Handbuch*, II, 227-234, et *Pandekten*, 1880, I, page 289 (il dit cependant que la *Verbrauchbarkeit* sert à savoir si on peut rendre une chose équivalente, ce qui est plus ou moins l'assimiler à la *Vertretbarkeit*) ; Puchta, *Pandekten*, 1852, page 54. — La presque totalité des auteurs admettent implicitement cette opinion. L'on pourrait citer quelques écrivains qui font dériver la consommabilité de l'usage normal de la chose ; ce qui ne les empêche nullement d'en faire en même temps une qualité naturelle. C'est par exemple le cas de Waechter : Comparez avec les passages cités (note 2 ci-dessous) ce qu'il dit dans son ouvrage sur le droit du Wurtemberg, 1842, II, 218. Hanausek, page 13, à cette même théorie. — La doctrine allemande ne voit pas que l'usage dépend avant tout de la volonté humaine. Son autre erreur consiste, à notre avis, à admettre des exceptions qui détruisent de fait le principe. Aussitôt qu'une prétendue chose consommable par sa nature n'est plus telle dans un cas particulier, il est démontré que la consommabilité ne provient pas de cette nature, mais d'un autre facteur, qui est celui de la volonté humaine, comme nous chercherons plus loin à le faire voir.

[2] Voici les opinions, plus ou moins nettes et quelquefois contradictoires, des meilleurs auteurs : Puchta, *Pandekten*, 1852, page 54, signale comme erronées les deux thèses, *a)* qu'une chose fongible doit être prise comme telle dans toutes les relations juridiques, et *b)* que toute chose puisse être considérée comme fongible. Il y a ici chez Puchta une contradiction latente. Unger, plus ou moins indécis entre les deux critères de la nature ou de l'intention, admet cependant, *System* I, 407, une *Vertretbarkeit* de nature. — Arndts, *Pandekten*, 10e édition, 1879, page 59, admet l'existence de choses fongibles de nature, quoiqu'elles ne soient pas toujours telles. — Wendt, Pandekten, 1888, page 71, semble placer seulement certaines choses au nombre des fongibles, cela à raison de leur nature. — Waechter, *Würtembergisches Recht*, 1842, II, 228, et *Pandekten*, 1880, I, 285, admet l'existence de *natura fongibiles*, à côté d'autres étant telles à raison de l'intention. — Pour Goldschmidt, *Handbuch des Handelsrechts*, 1re édition, 1868, I-II, page 540, la fongibilité serait une qualité objective de la chose ; et il bataille à ce sujet contre Endemann, qui soutient une théorie différente, celle que toute chose peut se transformer en valeur en argent et par conséquent devenir fongible. Goldschmidt, d'ailleurs, *Ibid.* 539, tout en maintenant que la *Vertretbarkeit* est

D'autre part, plusieurs auteurs germaniques, par exemple Arndts et surtout Goldschmidt, affirment avec persévérance qu'il ne faut pas confondre avec la fongibilité ou la non-fongibilité le caractère des choses d'être envisagées dans le genre ou dans l'individualité seulement. Cette dernière circonstance dériverait de l'intention des parties, tandis que le caractère de fongibilité ou de non-fongibilité résulterait de la nature propre des objets matériels. Cette théorie a pour effet de réintroduire dans la question un élément de volonté très négligé doctrinalement par l'école allemande. Mais une autre opinion assimile plus ou moins entièrement les choses de genre, *Gattungssachen*, aux fongibles. [1]

absolument objective, considère comme tout à fait subjective la désignation de la chose dans son genre (?). — Pour Baron, *Pandekten*, 7e édition, 1890, page 69, la fongibilité est absolument une qualité de nature, quoiqu'il ne le dise pas expressément. — Serafini, *Pandette*, 1882, I, 163, considère que les choses fongibles le sont de leur nature, quoiqu'elles ne soient pas toujours prises comme telles (!) — Bekker, *Pandektenrecht*, 1886, I, 302, admet la fongibilité de nature ; mais pour lui la ligne de démarcation entre les deux genres de choses est vague, *schwankend*. — Chez d'autres auteurs, on trouve des passages plus favorables à la théorie que la fongibilité vient de l'intention des intéressés. Ainsi, pour Dernburg, *Preussisches Privatrecht*, 1881, I, page 136, la fongibilité ne dériverait pas de la nature, mais de quelque chose qui se ramène à l'intention. Le même auteur, à propos de la fameuse question de l'usufruit des vêtements, dit en note que tout dépend de la *specielle Parteiintention*. Certains auteurs, même de ceux cités, rattachent expressément la fongibilité à l'usage du commerce ou dans les transactions. Ainsi Crome, *Allgemeiner Theil der modernen franzœsischen Privatrechtswissenschaft*, 1892, page 201; Prager, *Lehrbuch der gesammten Privatrechtes*, 1888, I, page 201 ; Dernburg, *loc. cit.*, dit qu'il faut envisager comme fongible tout ce que le commerce considère comme équivalent. Le même auteur, *Pandekten*, 1884, dit que tout dépend de la *regelmaessige Funktion der Sachen im Verkehre*. — Windscheid, *Pandekten*, 6e édition, 1887, I, page 456, traite de fongibles les choses qui dans le négoce ordinaire sont considérées sous le rapport du genre. — Von Keller, *Pandekten*, 1886, I, p. 105, considère comme fongibles les choses *deren Werth innerhalb der bestimmten Gattung nach den im Verkehre geltenden Anschauungen nicht auf der Individualitaet, sondern auf der Quantitaet beruht*.— Pour Serafini aussi, *loc. cit.*, tout dépend finalement de l'usage du commerce.

Toutes ces opinions, ou peu s'en faut, trahissent l'embarras d'auteurs engagés traditionnellement à maintenir la manière de voir romaine, mais apercevant cependant que la fongibilité dérive de la volonté des contractants De là la contradiction consistant à affirmer que la fongibilité est une qualité naturelle et provient en même temps de l'usage habituel dans les transactions. — Hanausek, qui cependant a voué à la question une attention particulière, est aussi net que mauvais en affirmant à la page 11 que : *Die Vertretbarkeit ist* 1° *eine Verkehrseigenschaft und keine natürliche Eigenschaft. Die Vertretbarkeit ist* 2° *eine objektive und keine durch die* lex contractus *einer Sache beigelegte Eigenschaft (!!)*— Hanausek cite, d'ailleurs, page 11, beaucoup d'auteurs qui rattacheraient la fongibilité à l'intention exprimée ou présumée des parties : Bœcking, Arndts, Waechter, Unger, Fœrster et Koch. Nous ne croyons pas à l'exactitude complète de cette affirmation pour ceux des auteurs dont nous avons plus haut analysé les idées.

1 Savigny, *Das Obligationenrecht* 1851, I, page 400, appelle *Quantitaeten* les choses qui n'ont pas de valeur individuelle, en repoussant le terme de fongibles comme non latin, et en ne mentionnant pas celui de *vertretbar* ; il ne semble faire aucune différence entre les *Quantitaeten* et les choses désignées dans leur genre ; le problème ne le préoccupe pas. — Waechter, *Würtembergisches Recht*, 1842, II, 228, assimile les *Gattungssachen* aux fongibles, tout en admettant des *natura fungibiles*. — Nombre d'écrivains identifient plus ou moins

Dans ses éléments essentiels, la théorie commune des auteurs allemands nous paraît erronée, par le fait même que, d'accord avec la doctrine française, ils maintiennent côte à côte les deux divisions des choses. Et ils sont encore plus loin de la vérité que leurs rivaux en ce qu'ils ne proclament pas la prédominance de l'élément d'intention à l'égard de la fongibilité. Il y a, du reste, dans les ouvrages allemands, beaucoup de remarques de détail profondes et justes.

§ 7. *Lois positives. Projets.* — Les lois positives reflètent le désarroi de la doctrine. Mais, *parfois,* elles sont plus rapprochées que celle-ci de notre théorie, soit qu'elles aient été adoptées à une époque où les deux divisions des choses n'en formaient guère qu'une dans les esprits, soit que les besoins de la pratique aient obligé les législateurs à repousser certaines des conséquences d'idées doctrinales erronées.

Le code *prussien* identifie les deux notions de la consommabilité et de la fongibilité et ne parle ainsi que des *verbrauchbar*, I, 2, § 120. Le code *autrichien* fait de même au § 301.

Le code *français,* muet dans le titre *De la distinction des biens*, traite à l'article 587 du quasi-usufruit, affectant les *choses dont on ne peut faire usage sans les consommer*. A l'article suivant, il parle de l'usufruit portant sur des *choses qui, sans se consommer de suite, se détériorent peu à peu par l'usage, comme du linge, des meubles meublants*. L'article 1291 statue que la *compensation n'a lieu qu'entre deux dettes qui ont également pour objet une somme d'argent ou une certaine quantité de choses fongibles de la même espèce, et qui sont également liquides et exigibles*. L'article 1874 apprend qu'*il y a deux sortes de prêt : celui des choses dont on ne peut user sans les détruire, et celui des choses qui se consomment par l'usage qu'on en fait*. Ce dernier est défini à l'article 1892. Presque tous les auteurs français observent justement que le prêt de consommation porte en réalité sur des fongibles, et que la terminologie du code est fausse. — Le code *italien* est, à cet égard, une copie du code français (voir articles 483, 484 et 1819.)

les deux choses, et c'est aussi l'opinion des auteurs du Projet de code allemand. Pour eux, la question de la *Vertretbarkeit* est la même que celle de l'*Individualitaet* ou de la *Gattung* (Motifs sous le § 779).— Cependant. cette première opinion semble en minorité actuellement: Arndts. 10e édition, 1879, page 59, mentionne les *Gattungssachen*, considérées comme telles dans les conventions suivant la volonté des contractants, et les voit autres que les fongibles selon leur nature. — Goldschmidt, I-II, page 535, a particulièrement accentué l'opposition entre la distinction selon l'individu et le genre, *Gattungssachen*, distinction qui est dans la volonté des parties et nullement dans les choses, et la division des fongibles et non fongibles, qui elle dépendrait des propriétés physiques des objets. Cette théorie est également celle de Windscheid, 6e édition, I, page 455. Pour cet auteur, les *Gattungssachen* seraient les mêmes que les *vertretbare Sachen* ou fongibles en vertu de l'usage des transactions ; mais il faudrait distinguer de ce groupe les choses déterminées dans leur genre selon l'intention des intéressés. — Hanausek, page 12, adhère à cette opinion.

Le code *saxon* mentionne et définit au § 61 les choses fongibles, *vertretbar*, et au § 623, relatif au quasi-usufruit, il définit celles de consommation, *verbrauchbar*. — Le *code de commerce allemand* mentionne les deux catégories de choses dans son § 91 ; et, aux §§ 301 et 338, il prévoit deux cas d'opérations portant sur des sommes d'argent, une certaine quantité de choses fongibles ou de titres, *Werthpapiere*. — Le *code de procédure allemand* a aussi ces mêmes expressions aux §§ 555, 628 et 770. — Le code *espagnol* de 1889 contient l'article suivant dans un chapitre intitulé *Des biens meubles :* Article 337. *Les biens meubles sont fongibles (fungibles) ou non fongibles. A la première espèce appartiennent ceux dont on ne peut faire l'usage propre à leur nature sans les consommer, à la seconde appartiennent les autres.* L'article 482, relatif au quasi-usufruit, au lieu de se servir du mot *fungibles* et de se référer à la définition de l'article 337, parle des *choses dont on peut se servir sans les consommer ;* mais l'article 1753, relatif au prêt, indique comme son objet l'argent ou *une autre chose fongible.* Le législateur espagnol, voulant, justement d'ailleurs, n'avoir qu'une division des choses, aurait dû maintenir en effet le terme de *fungibles*, mais se dépréoccuper en les définissant de toute idée de consommation, pour ne s'arrêter qu'à la volonté des intéressés.

Au nombre des codes *suisses*, dont parle à ce propos Huber, *System und Geschichte des schweizerischen Privatrechtes*, seuls ceux de Fribourg et des Grisons ont expressément inscrit la division en fongibles et non fongibles. L'article 416 du code *fribourgeois* statue à cet égard : *Les meubles sont fongibles s'ils se consomment par le premier usage qu'on en fait, comme les comestibles de toute espèce,* ou *s'ils peuvent être exactement remplacés par d'autres objets de même nature, tels que l'argent : ils sont non fongibles s'ils ne se consomment pas par le premier usage, bien qu'ils s'altèrent, comme sont les maisons et les meubles meublants.* — L'idée de fondre les deux divisions des choses en une est heureuse, à notre avis ; mais l'expression choisie est malencontreuse. — Le § 117 du code des *Grisons* est plus bref et presque irréprochable : *Die Sachen sind ferner vertretbar (fungibel) oder nicht vertretbar(nicht fungibel) je nachdem sie als Gegenstaende von Rechten durch andere von derselben Gattung and Güte ersetzt werden können, oder nicht.* Si l'élément d'intention était mieux mis en relief, le texte serait parfait. — Le code de *Berne* ne parle pas de fongibilité, et il appelle au § 341 *verbrauchbar* les mêmes choses que le code de Fribourg a qualifié de fongibles (celles qui se consomment ET qui peuvent être remplacées par d'autres de même espèce et qualité).

Le code *fédéral* des obligations ne contient aucune théorie générale de la division des choses, soit parce qu'il l'a jugée inutile, soit parce qu'il n'a pas cru pouvoir traiter d'une matière rentrant communément dans les droits réels. A notre connaissance, la notion des choses de consommation ou de non-con-

sommation ne s'y retrouve nulle part prise en considération, sauf dans l'intitulé du titre X. Il en est autrement des choses fongibles, qui sont mentionnées aux articles 131 et 252. Dans ce dernier, il s'agit de la vente et non d'une restitution de choses : L'expression de fongibles n'est donc pas heureuse. — Le titre X, improprement intitulé *Du prêt de consommation ou simple prêt*, à l'imitation du code français, blâmé sur ce point par presque tous les auteurs (voir plus haut, page 144), fait porter ce prêt sur les *fongibles*. Il est contradictoire de corriger la disposition française sans amender également l'intitulé du titre. L'article 484 dispose que, *s'il a été convenu expressément ou tacitement que le dépositaire d'une somme d'argent serait tenu de restituer, non les mêmes espèces, mais seulement la même somme, il en a les profits et les risques*. Et l'article 485 ajoute que, *Si le dépôt consiste en d'autres choses fongibles ou en titres, une semblable convention ne peut se déduire des*[1] *circonstances. Le dépositaire n'a le droit de disposer de la chose déposée qu'autant qu'il y a été expressément autorisé par le déposant.* Cet article mine absolument la théorie, implicitement admise dans tous les autres articles par le code, que les choses sont fongibles par leur nature. — Enfin, l'article 834, traitant *Des autres titres transmissibles par voie d'endossement*, parle de celui par lequel le souscripteur s'engage à livrer *une certaine*[2] *somme d'argent ou une certaine quantité de choses fongibles*, titre qui peut être créé transmissible par voie d'endossement. En résumé, le code fédéral a réalisé un certain progrès en ne parlant plus que de fongibles ; mais il aurait dû voir et dire nettement quelque part que cette qualité dépend uniquement de la volonté des parties.

Sauf pour le code suisse des obligations, il n'a pas encore été parlé des dispositions légales relatives au soi-disant *dépôt irrégulier*. Niemeyer a, en effet, sur ce point un fort intéressant tableau d'un grand nombre de législations (Voir son livre, pages 158 et suivantes). D'après l'auteur, les lois rapportées démontrent que le dépôt irrégulier n'est pas une réalité, mais un *figmentum doctorum*. Nous sommes de cet avis, mais prétendons de plus que le tableau de Niemeyer démontre la vérité de notre thèse sur la fongibilité, et l'erreur de la doctrine allemande qui y voit une qualité objective ou découlant de l'usage général dans les transactions. *Toutes* les lois reproduites (et il ne pouvait en être autrement !) contiennent des dispositions d'après lesquelles c'est seulement en vertu de la *volonté des parties* que le dépôt ordinaire devient l'espèce de prêt improprement appelée dépôt irrégulier. La différence

[1] La rédaction est mauvaise. Il faut lire DE CES *circonstances*, car il n'a pu être question d'interdire de conclure d'*autres* circonstances l'admission entre parties de la convention mentionnée.

[2] L'expression *certaine* ici est malheureuse. Elle pourrait faire penser au corps certain. Il fallait dire *fixée, chiffrée*, ou d'un montant déterminé.

unique est que quelques lois, comme le code de la *République argentine*, contiennent une présomption de volonté dans de certaines conditions ; et, à cet égard, le code de *Saxe* est intéressant en ce que, après avoir, au § 1274, statué la transformation du contrat de dépôt en prêt, à partir du moment où l'emprunteur aurait fait usage de choses fongibles à lui confiées *unversiegelt oder unverschlossen*, il maintient, par une présomption contraire, à l'article suivant le dépôt ordinaire, même en matière de choses fongibles, quand cette circonstance d'emballage fait défaut [1]. L'on voit donc que les choses fongibles ne peuvent être telles suivant leur nature, puisque, dans un cas d'une importance capitale, elles sont traitées dans la règle comme des corps certains, toujours réservée l'entente contraire. — Le *projet de code allemand* contient un § 618 à l'égard duquel on peut faire la même observation.

Les dispositions sur le dépôt forment la pierre de touche de la théorie de la fongibilité. C'est là que, malgré toutes les affirmations contraires, se révèle forcément l'élément intentionnel décisif en matière de fongibilité ; c'est là que se brise infailliblement la fausse idée que la fongibilité serait quelque chose d'objectif.

Le code *français* s'est abstenu de toute disposition sur le cas du dépôt irrégulier, soit qu'il n'y vît qu'un cas de prêt, soit qu'il voulût éviter précisément la nécessité de contredire la notion d'une fongibilité dérivée de la nature des choses.

L'étude des lois positives témoigne, en résumé, du sentiment chez le législateur qu'il ne peut y avoir rationnellement qu'une seule division des choses, et de l'aperception plus ou moins claire de cette vérité, que la volonté humaine est décisive en la matière.

La même impression se dégage de l'examen des *projets législatifs*.

Le *code de la Convention*, projet français de 1793, publié récemment par le docteur Cæsar Barazetti, *Einführung in das französische Civilrecht*, Francfort, 1889, n'a rien sur le quasi-usufruit, et définit le prêt des choses de consommation celui ayant *pour objet des choses qui se consomment par l'usage*.

Le *projet de code allemand* traite aux §§ 779 et 780 des choses fongibles et de celles de consommation. — § 779. *Vertretbare Sachen im Sinne des Gesetzes sind diejenigen beweglichen Sachen, welche im Verkehre nach Zahl, Mass oder Gewicht bestimmt zu werden pflegen.* — § 780. *Verbrauchbare Sachen im Sinne des Gesetzes sind diejenigen beweglichen Sachen, welche durch Verbrauch oder Veräusserung genutzt zu werden pflegen.* — *Als Verbrauchbare Sachen gelten auch diejenigen beweglichen Sachen, welche*

[1] § 1275. *Ist bei der Hinterlegung vertretbarer Sachen gleich Anfangs verabredet worden, dass nicht dieselben Sachen, sondern eine gleiche Summe oder Menge von Sachen derselben Gattung und Güte zurückgegeben werden soll, so gilt der Vertrag vom Anfang an als ein Darlehn.*

zu einem Sachinbegriffe gehören, dessen Bestimmungsmässige Nutzung in der Veraüsserung der einzelnen Sachen besteht[1]. — Quant à la *fongibilité*, les *Motifs* disaient qu'il s'agit de l'*Individualität* ou de la *Gattung*, et ils ne contiennent aucun développement intéressant. Ils en ont davantage sur la *consommabilité*, qui aurait un *objektives Merkmal*, ce que contredit le mot *pflegen* du § 779 (voir plus haut, page 150). Ensuite, ils cherchent à justifier l'assimilation aux choses consommables de celles faisant partie d'un ensemble et destinées à s'aliéner. Il y a pour les auteurs du projet une consommabilité *im engeren Sinne* et une *im weiteren Sinne*, dépendant de l'aliénabilité voulue. Cette conception est, à notre avis, absolument fausse (voir plus loin). Enfin les *Motifs* témoignent bien du peu de solidité du soi-disant critère objectif de la consommabilité en disant : *Bei der Definition der verbrauchbaren Sachen die besonderen Umständen des Falles noch mehr, als in dem Entwurfe geschieht, zu berücksichtigen, wäre bedenklich, da als dann die Eigenschaft der Verbrauchbarkeit ihre* NOTHWENDIGE *objektive Grundlage gœnzlich verlieren und lediglich von dem Willen und der Anschauungen der Betheiligten abhängen würde.* — C'est un préjugé historique qui fait croire indispensable un critère objectif, qui n'existe pas et ne saurait exister. Le fait que, pour le *Projet*, tout dépend en réalité de l'usage le démontre absolument à nos yeux.

Passons en revue maintenant quelques-unes des applications faites par le *Projet* de sa double division des choses, et voyons d'abord le rôle de la *Vertretbarkeit* : Le § 618, relatif au dépôt, est ainsi libellé : *Ist bei der Hinterlegung vertretbarer Sachen vereinbart, dass nicht dieselben Sachen, sondern Sachen von gleicher Art, Güte und Menge zurückzugewæhren seien, so ist der Vertrag als ein Darlehensvertrag anzusehen. Hat der Hinterleger dem Verwahrer gestattet, die hinterlegten vertretbaren Sachen zu verbrauchen, wenn der Verwahrer wolle, so geht der Vertrag in einen Darlehnsvertrag mit dem Zeitpunkt über, in welchem der Verwahrer von der Gestattung Gebrauch macht. — In beiden Fœllen, ist im Zweifel für den Darlehnsvertrag als vereinbart anzunehmen, dass in Ansehung der Zeit und des Ortes der Zurückgewæhrung die für den Hinterlegungsvertrag geltenden Vorschriften anwendbar sein sollen.* — L'on voit dans cette disposition éclater comme décisif l'élément d'intention (voir plus haut, page 150), Le § 454 traitant du prêt de fongibles, *Darlehn*, est accompagné dans les *Motifs* d'un commentaire, selon lequel il serait inutile de prévoir expressément deux sortes de *Darlehn*, l'un de choses fongibles, l'autre de choses non fongibles, mais transmises à l'emprunteur en pleine propriété. Les principes généraux devraient

[1] Ces dispositions se trouvent au début du *Sachenrecht*, donc *après* les *Obligations* : Nouvelle preuve du vice de l'ordonnance du code, puisque la double division joue un rôle dans les obligations.

décider des cas dans lesquels ce dernier phénomène existerait. Ici, l'on ne voit si oui ou non le prêt avec transfert de propriété d'autres choses que des fongibles peut être un *Darlehn*. Mais, au § 631 relatif aux apports dans une société, le texte lui-même assimile aux soi-disant fongibles par leur nature celles en vertu des arrangements entre particuliers. Les *Motifs* disent que, s'il y a hésitation, la solution est une *quæstio facti*.

Quant à la *Verbrauchbarkeit*, un cas d'application en est fait dans le bail, à propos des feuilles, fumier, engrais, etc., que le preneur aurait reçus du propriétaire et devrait plus tard lui restituer. Le § 546 se sert ici de l'expression de *verbrauchbar*, et cependant il est très évident que tout dépend de l'intention des contractants. Les *Motifs* l'avouent eux-mêmes indirectement. Ils disent que la question est à résoudre *wie bei einem Darlehn*. Or, dans le prêt, le § 454 (voir plus haut) parle, non pas des choses de consommation, mais de fongibles, VERTRETBAR ! — *Habemus confidentem reum !* — Quant à l'institution appelée vulgairement quasi-usufruit, elle est l'objet des §§ 1018-1820, — Les *Motifs* et le *Projet* veulent éviter le terme de quasi-usufruit ; ils recherchent une notion supérieure embrassant ce cas et celui de l'usufruit ordinaire et ils croient la trouver dans le droit d'utiliser directement la chose. Puis, passant à l'application de la notion des choses consommables, *vornehmlich mit Rücksicht auf den Quasi-usufructus festgestellt, und nach objektiven Merkmalen bestimmt*, ils ajoutent l'observation suivante, qui détruit fondamentalement cette théorie du caractère objectif de la consommabilité : *Wegen der dispositiven Natur der Rechtsregel bleibt es möglich, dass die Betheiligten den Eintritt der Rechtsnorm auschliessen und auf verbrauchbare Sachen Anwendung finden lassen. Anderseits wird es den Betheiligten nicht verwehrt sein, auch bei nicht verbrauchbaren Sachen die Vorschriften über den Quasi-ususfructus zu lassen, ohne dass indessen für den Fall einer Abschætzung der zum Niessbrauche gegebenen Sachen eine gesetzliche Vermuthung, dass die Begründung des Quasi-ususfructus beabsichtigt sei, aufzustellen ist, da eine solche Vermuthung für viele Fælle nicht zutreffen würde, und es besser ist, die Auslegung im einzelnen Falle nicht vorzugreifen.* — Parfait : Les parties peuvent, en manifestant leur volonté, créer un usufruit véritable sur des choses de consommation et un quasi-usufruit sur un objet non consommable. Mais, alors, c'est que précisément la division même dépend uniquement de la volonté. Dans le premier cas, l'objet sera voulu non consommable et dans le deuxième consommable ! — Enfin, la notion de la consommabilité se retrouve aux §§ 1294 et 1523, traitant de la jouissance du mari et des parents sur la fortune de la femme et des enfants. Le législateur a voulu, pour de bonnes raisons, protéger le droit des nu-propriétaires et, dans ces deux passages, par une innovation importante, il exclut formellement l'application des règles du quasi-usufruit même à l'égard des choses *consommables*

faisant partie de la fortune des enfants ou de la femme. En d'autres termes, il considère ces choses *in casu* comme *inconsommables :* démonstration qu'il ne saurait être question d'une qualité de nature physique, mais seulement *juridique*, et que ces attributs sont prêtés aux choses par la volonté souveraine de la loi ou, à défaut, par celle des particuliers.

En résumé, les dispositions de détail du projet allemand et les explications de ses auteurs démontrent l'incorrection de ses définitions de la fongibilité et de la consommabilité, et préparent la notion d'une division unique des choses selon l'intention des intéressés.

THÉORIE

Soumettons maintenant la double division des choses à une étude dépréoccupée de toute législation positive. Jetons les yeux sur les objets des transactions humaines. Comment se distinguent-ils *naturellement* au point de vue qui nous occupe ?

§ 8. *Détérioration des choses.* — Tout d'abord un groupe de choses, dont il sera traité en premier lieu, afin de simplifier le problème, est caractérisé par le fait qu'elles *s'usent physiquement,* de manière à obliger de tenir compte de cette détérioration dans les rapports économiques auxquels ces choses donnent lieu. En allemand, on les qualifie quelquefois d'*abnutzbar ;* en français, aucun terme n'est consacré pour les désigner, mais on pourrait les appeler *détériorables*. Ce sont avant tout les étoffes, les vêtements et les meubles qui en sont composés, puis les objets en cuir, papier ou bois, même certains en métal (armes, coutellerie), et aussi la plupart des produits alimentaires. Toutes ces choses ont le caractère commun de perdre par l'usage de leur substance, de diminuer de volume ou de s'altérer dans leur composition. Les maisons elles aussi, qui sont des immeubles, rentrent dans cette catégorie, de même que les machines, dont le rôle dans la richesse sociale devient de plus en plus considérable. Enfin, les végétaux sur pied et les animaux sont manifestement dans la même classe, mais avec une double particularité. D'abord, à raison du phénomène de la croissance organique et pour les animaux de celui du développement artificiel des instincts, le maximum de valeur des êtres vivants n'est point atteint au moment de leur naissance, mais seulement plus tard. En deuxième lieu, ils perdent de plus en plus cette valeur jusqu'au moment du décès, qui est le sort commun de tous les êtres vivants. Beaucoup de produits

alimentaires ou industriels sont également condamnés, par suite d'une décomposition ou dislocation forcée, à subir une véritable mort économique.

Le phénomène de la destruction lente donne lieu à l'*amortissement*, celui de la destruction totale à l'*assurance*. En effet, à l'état d'équilibre économique, les capitaux doivent être entretenus de façon à conserver individuellement ou par équivalent une valeur constante ; et, normalement, il y a dans le revenu brut de chacun d'eux une *prime d'amortissement* et une *prime d'assurance*. Nous n'avons pas à nous occuper ici du cas de l'assurance.

Il résulte de ces considérations générales que, dans les cas où le droit civil a à régler le sort de capitaux remis à autrui à un titre juridique quelconque, et moyennant une obligation de restitution, comme dans le prêt, le dépôt, l'usufruit, il y a un motif sérieux pour astreindre celui qui est tenu de rendre plus tard l'objet à le maintenir et à le restituer en bon état, ou avec la valeur identique qu'il avait au moment de la confiance faite. Mais cette même considération n'existe pas pour les choses envisagées, non comme des capitaux, mais comme des *revenus* ou des produits normaux de capitaux. D'autre part, l'intention des parties contractantes peut être d'affranchir de l'obligation d'amortissement même la personne dépositaire à un titre quelconque d'un capital. La question est souvent délicate à trancher pour le législateur, embarrassé de choisir entre les deux solutions. Nous avons mentionné plus haut le cas de l'usufruit sur les vêtements (voir page 142). Peu nous importent, d'ailleurs, ici les solutions consacrées par les différentes lois ou opinions d'auteur.

Ce qui est capital, c'est d'observer que *la division des choses en sujettes ou non à une détérioration notable dépend de leur nature physique*. Les intentions humaines n'y sont pour rien. Sans doute, l'homme peut bien faire de telle chose un usage plus ou moins intense et fréquent. Il peut être plus ou moins soigneux. De toute façon, s'il s'agit d'une plante ou d'un animal, la chose diminuera d'importance économique et finira par périr ; s'il s'agit d'objets inanimés, *presque*[1] constamment elle perdra de sa valeur.

Or, nous attirons l'attention sur un point : La distinction entre les choses détériorables et les autres, dérivant de leur nature intime, est absolument indépendante de la question de savoir si, dans une affaire donnée, la partie tenue d'une restitution devra l'effectuer en rendant la chose individuelle ou pourra se libérer par un équivalent générique ou pécuniaire. Paul prête à Pierre un

[1] Dans des cas plus ou moins rares, la chose inerte, loin de se déprécier, gagnera au contraire de la valeur en vieillissant, non pas seulement à cause de sa rareté croissante, mais à cause de sa plus grande utilité. Un violon ancien produira de plus beaux sons, un bronze ou un ivoire se patineront agréablement, les tons d'un tableau deviendront plus doux et plus harmonieux. Il pourrait alors y avoir pour la loi un motif de conserver au dépositaire de la chose une partie du supplément de valeur qu'elle aurait ainsi acquis entre ses mains. Mais la solution ne nous occupera pas, car nous ne traitons que d'une question formelle ou de classification.

vêtement, un cheval, choses détériorables : le plus souvent il aura été entendu que Pierre devra rendre l'objet identique. Paul prête à Pierre du métal en barres ou en lingot, de l'argent monnayé, choses dont la détérioration est insignifiante économiquement, presque constamment il aura été convenu une restitution possible par simple équivalent. *Seule l'intention des parties sera décisive à cet égard.* L'inspection des objets n'apprendra absolument rien. L'on voit quelle est au point de vue théorique la profondeur de la faute commise par les Romains, et après eux par beaucoup de modernes, en ne distinguant pas nettement les choses perdant de leur valeur par l'usure de celles susceptibles d'être rendues génériquement ou par équivalent (voir plus haut, page 142).

Ainsi donc : Que l'on définisse comme on le voudra la *fongibilité*, la division des choses à ce point de vue-là est indépendante de celle suivant leur *détérioration* progressive.

Cela est si vrai que certains législateurs, celui de la France, par exemple, dans la même institution de l'usufruit, traitent différemment des choses sujettes pareillement à détérioration, mais qu'ils envisagent dans un cas comme des corps certains ne devant pas être remplacés par d'autres analogues, et dans un deuxième comme des fongibles que l'usufruit peut consommer à charge de restitution *in genere*. D'après l'article 589 du code civil, l'usufruitier de choses soumises à usure, comme du linge ou des meubles meublants, se libère en les rendant plus tard *dans l'état où elles se trouvent, non détériorées par son dol ou par sa faute,* tandis que, en vertu des articles 595 et 616, celui dans le droit duquel se trouvent compris des arbres fruitiers ou les animaux d'un troupeau devra remplacer ceux qui auront péri même sans sa faute. L'appréciation de ces solutions serait hors de mise ici. La seule vérité qu'il faille établir est qu'elles s'appliquent à des objets semblablement détériorables ; elles dérivent donc de tout autres considérations. Cela est prouvé entre autres par le fait décisif qu'en vertu de l'article 615 l'usufruitier d'un animal unique n'a pas à le remplacer. Il est bien certain que cette bête, faisant ou non partie d'un troupeau, reste absolument la même.

Une semblable distinction fondamentale doit être faite, malgré l'apparence et la tradition contraires, entre la théorie des choses *détériorables* et celle des *choses* dites *de consommation*. Elles sont, dit-on communément, celles qui ne survivent pas au premier usage que l'on en fait. Acceptons provisoirement cette définition et la notion même des choses consommables. Depuis les Romains, l'on range dans cette classe le blé, l'huile, le vin et d'autres denrées alimentaires. Les choses non consommables sont celles qui ne sont pas détruites au moment de leur premier usage, comme les objets en métal, en bois, les outils, etc. Comparons maintenant cette classification avec celles des choses détériorables ou non. Il apparaît immédiatement que beaucoup d'objets

éminemment détériorables, comme les tissus, ne sont pas des choses de consommation. D'autre part, plusieurs espèces de denrées, les liqueurs alcooliques, les huiles, le café, une foule de produits chimiques [1], toutes choses éminemment de consommation, ne sont que fort peu détériorable. Les liqueurs gagnent plutôt de la valeur en vieillissant. *Il n'y a donc aucune dépendance entre les deux modes de groupement, suivant l'usure et la propriété de se consommer en une fois.*

La question nous occupant est donc dégagée d'un élément étranger, qui ne doit plus la troubler, comme cela est le cas dans certains ouvrages, à cause de la tradition romaine [2]. Nous ne parlerons plus désormais des choses qui se détériorent ou finissent par périr, en tant du moins qu'elles possèdent ce caractère.

§ 9. *Aliénation. Instruments d'échange.* — Une autre épuration analogue est nécessaire. Les Romains ont eu la fâcheuse idée de faire rentrer dans les choses dites plus tard de consommation l'argent monnayé, parce qu'on s'en sert communément en l'aliénant. Les modernes ont tantôt approuvé, tantôt blâmé cette assimilation [3]. Ceux qui maintiennent cette idée ont alors compris

[1] La poudre de guerre se garde presque indéfiniment. Nous tenons d'un officier du génie qu'il y a dans les forteresses de France des poudres datant de Louis XIV. Et cependant, quelle chose disparaît plus entièrement lors du premier usage que la poudre à tirer !

[2] Voir en particulier les auteurs allemands de droit romain sur la fameuse question de l'usufruit des vêtements, entre autres Windscheid, I, 705, Dernburg, I, 592, et Ihering, *Jahrbücher für Dogmatik*, XV, 401. — Ce dernier auteur, suivi par Curt Frank, page 21, soutient que dans le titre des *Pandectes* relatif à l'usufruit des choses *quæ usu consumuntur vel minuuntur*, le dernier terme ne vise nullement les choses se détériorant peu à peu, dont, en effet, il n'est pas dit un mot en ce titre, lequel ne mentionne en particulier nulle part les vêtements ; mais il serait question simplement de l'usufruit sur des portions de quantités ou choses fongibles (voir la loi 7 entre autres). D'ailleurs, beaucoup d'autres écrivains, par exemple, Windscheid, I, page 455, et Baron, page 69, sont d'une autre opinion dans cette question de pure étude des sources, de même que les auteurs du *Projet de code allemand (Motifs ad* § 780) Nous sommes enclin à adhérer à la thèse de Ihering. Le contenu du titre doit avoir le pas sur l'intitulé. L'autre opinion ne nous paraît se soutenir que moyennant la conjecture de la suppression de passages relatifs aux vraies choses détériorables et qui se seraient trouvés dans un ouvrage auquel les rédacteurs des *Pandectes* auraient emprunté tel quel l'intitulé, malgré la modification du contenu. Si l'on admet avec nous la théorie de Ihering, l'on aboutira alors à reconnaître que le quasi-usufruit des Romains portait aussi sur des choses fongibles et non pas seulement de consommation. Cette considération, jointe au critère de l'intention choisi par plusieurs modernes, entre autres Windscheid (voir plus haut), pour trancher la question de l'usufruit des vêtements, fortifie grandement notre double thèse : 1° que les choses fongibles étaient en réalité les mêmes pour les Romains que celles de consommation ; 2° que l'élément capital dans la division fusionnée est celui de l'intention. — Les codes français, italien, etc., distinguent très bien, à propos de l'usufruit, celui sur les choses dites de consommation d'avec celui sur les choses détériorables.

[3] Bekker (voir note page 146) et d'autres approuvent l'assimilation romaine. Wendt p. 71, qui la trouve raisonnable quant aux choses qui se détériorent, semble l'admettre aussi pour l'argent, mais blâme le motif donné par les Romains. — Beaucoup d'écrivains allemands ne se prononcent pas expressément, tout en enregistrant la théorie romaine, par exemple Dernburg et Windscheid, I, page 455. — Les auteurs français, moins influencés par la tra-

qu'il fallait la généraliser pour rester logique. Plusieurs, par exemple Prager, *Lehrbuch des gesammen Privatrechts,* 1888, I, page 201, ont cité après l'argent les billets de banque et les titres, ou certaines espèces de titres, par exemple ceux au porteur. Les *Motifs* du *Projet allemand* ont une observation analogue sur le § 35. Il n'y aurait aucune raison pour s'arrêter dans cette voie. Du moment que l'on assimile aux choses de consommation celles qui s'aliènent facilement et fréquemment, il faudrait y joindre les créances de toute espèce, endossables ou à ordre, même les simples titres, bref tous les instruments d'échange. En effet, en quoi une formalité plutôt qu'une autre pour réaliser l'aliénation pourrait-elle permettre de faire sortir l'instrument d'échange des choses de consommation, si elles sont telles à cause de la réalisation de leur utilité dans le transfert ? Remarquons en effet que la question est ici posée à propos des choses de *consommation* et pas des *fongibles*. Et même n'est-on pas logiquement obligé d'aller plus loin encore, et de voir une consommation partout où il y a aliénation, quelle que soit la catégorie des choses en jeu ? — Cela a préoccupé quelques auteurs allemands, par exemple Endemann et d'autres. Ainsi Bekker et le *Projet de code allemand,* en mettant au rang des consommables les choses qui ont coutume d'être aliénées, se trouvent sur une pente au bas de laquelle ils sont logiquement condamnés à glisser. Si une chose est consommable parce qu'elle s'aliène habituellement et uniquement à cause de cela, elle devra recevoir le même caractère quand elle s'aliènera fût-ce exceptionnellement ; car enfin, si l'aliénabilité est décisive, elle l'est forcément dans tous les cas où elle existe, que ce soit conforme ou non à l'usage dans les autres cas. Or, toutes les choses se trouvant dans la *propriété* de quelqu'un sont susceptibles en droit d'être aliénées par lui ; et, d'après leur nature même, toutes les choses sans exception sont en elles-mêmes aliénables. Toutes les choses donc seraient consommables ! Goldschmidt, I-II, page 540, est loin sur ce point d'avoir réfuté Endemann. Non, la vérité est que l'aliénabilité des choses n'a rien à faire avec leur caractère d'être ou non consommables. Ce sont deux points de vue absolument différents, comme cela va être montré à propos des choses mêmes à l'égard desquelles on pourrait hésiter le plus, c'est-à-dire les instruments d'échange.

dition romaine, sont en général meilleurs. Par exemple, Pont, VIII, page 70, remarque fort justement que « l'argent est une des choses qui se consomment le moins par l'usage. » — Cependant, Aubry et Rau, 4e édition, II, page 31, plus rapprochés de la doctrine allemande que les autres commentateurs du code, admettent deux sortes de choses de consommation, celles qui le sont *naturellement* et celles qui le sont *civilement* par leur sortie du patrimoine : l'argent se trouve au premier rang de ces dernières. Plusieurs codes ont reproduit l'assimilation romaine de l'argent dans leurs dispositions sur le quasi-usufruit : c'est le cas du code français et des lois de la même famille. — Le *Projet de code allemand* fait de même d'une façon plus générale en définissant les choses de consommation, § 780, celle *welche durch Verbrauch oder* VERÆUSSERUNG *zu genutzt werden pflegen.*

Ceux-ci sont d'abord des instruments de *figuration*. Le titre figure tel objet, telle valeur, plus généralement un droit quelconque ; et, en tant que procédé de symbolisation, le morceau de papier qui est un titre survit absolument et complètement à l'aliénation. S'il vient à se détruire, l'on en donnera très probablement un autre à son possesseur légitime. La valeur d'une feuille de papier étant insignifiante, l'on peut même dire à raison de ce remplacement que *le titre ne se consomme jamais*, et qu'il périt seulement au moment de son extinction. Quelle folie donc de l'assimiler aux choses de consommation ! — Quant à l'argent monnayé, il n'est pas plus consommable qu'il n'est détériorable (sauf un frai, insignifiant pour les particuliers).

A un autre point de vue, les instruments d'échange de toute sorte ne sauraient être considérés régulièrement comme des choses susceptibles d'être remplacées par une autre de la même catégorie, c'est-à-dire comme des choses *fongibles*. Sans parler des créances ordinaires contre une personne déterminée, pour lesquelles une restitution *in genere* seulement n'est pas un seul instant admissible, même les titres existant en grand nombre et de la même catégorie ne peuvent équitablement être substitués les uns aux autres. Le propriétaire d'une obligation comportant un droit aléatoire à une prime de remboursement ou à un lot ne saurait être obligé d'en recevoir une d'un autre numéro. — Il n'est pas besoin d'insister sur le fait que les instruments de figuration et d'échange ne rentrent pas constamment dans la catégorie des fongibles.

Il est vrai, d'un autre côté, que le numéraire, dans de certaines limites, et les billets de banque, quand ils ont reçu cours forcé, deviennent des fongibles ou sont présumés tels, non pas à raison de leur nature, mais uniquement par la volonté du législateur. Cela ne détruit en rien notre thèse ; cela la confirme au contraire absolument.

En résumé, la législation romaine et ceux qui l'ont acceptée sans contrôle ont confondu deux choses absolument distinctes : la *consommation* et l'*aliénation* des objets doués de valeur économique naturellement ou fictivement. Ensuite, beaucoup ont confondu avec la propriété de se transmettre aisément celle d'un objet de pouvoir être remplacé dans un cas donné par un autre de la même catégorie. Pour que ce dernier phénomène ait lieu, il faut une manifestation de la volonté du législateur ou de l'intention libre des intéressés.

§ 10. *Fongibilité*. — Il est fort juste, avant tout, d'observer, comme plusieurs auteurs allemands, que la *détermination plus ou moins générique* ou individuelle des choses ne doit pas être confondue avec la *fongibilité*. Le premier phénomène a lieu dans les cas d'obligations ou de prestations non accompagnées plus tard de restitution, tandis que la vraie fongibilité consiste dans la faculté de substituer une chose de la même catégorie à celle qui a été livrée une première fois ; elle suppose donc une *restitution*, une première prestation suivie d'une deuxième en sens contraire, et ne se présente que dans

les cas de l'usufruit, du *mutuum*, du dépôt dit irrégulier, et autres semblables. Mais il y a dans les deux cas, selon nous, un facteur capital et commun, celui du jeu de la volonté humaine, qui permet ou ne permet pas, dans la première hypothèse le *choix*, dans la deuxième la *restitution*, selon le genre. Les Romains ont senti cet élément identique de la volonté, et il n'ont pas fait entre la détermination générique et la fongibilité la distinction tranchée que Goldschmidt et d'autres ont vue, à tort dans notre opinion. Ces auteurs admettent bien que la désignation plus ou moins générique découle exclusivement de l'intention, tout en persistant à voir dans la fongibilité un caractère objectif. Comment alors ne remarquent-ils pas la contradiction ? Si la volonté est décisive dans la détermination de la chose en cas de prestation unique, elle ne saurait être remplacée par un attribut physique en cas de restitution. J'achète un cheval, un cheval anglais, un cheval anglais de race fine, ou tel cheval anglais désigné. L'on reconnaît que ma volonté est décisive. Mais je prête un cheval qui me sera rendu plus tard : ce serait une qualité physique qui obligerait à permettre ou non la restitution *in genere !* L'on croit rêver en lisant des affirmations pareilles !

Cela dit, la fongibilité, qui suppose donc constamment une prestation en retour, nous occupera exclusivement.

Nous avons vu déjà les théories modernes au sujet de la fongibilité. Un premier fait à noter avant tout à cet égard est que, sous l'empire de toutes les lois, les parties ont la faculté de permettre ou d'interdire entre elles la restitution par équivalent. En outre, les *immeubles* peuvent tout aussi bien que les meubles être considéres comme fongibles. Pierre peut prêter à Paul tant d'hectares de terre et autoriser son cocontractant à lui en rendre d'autres de la même qualité et dans la même région. De semblables contrats, rares en Europe, ont lieu quelquefois en Amérique et ailleurs dans les colonies. L'on pourrait de même concevoir un quasi-usufruit immobilier. La rareté économique de ces sortes de transactions et même leur prohibition par telle ou telle loi n'empêchent nullement qu'elles ne soient rationnellement possibles. La nature mobilière ou immobilière des choses n'est donc pour rien dans la question.

L'essentiel maintenant est de montrer que *la fongibilité dépend uniquement ou de l'ordre impératif du législateur ou de la volonté des intéressés privés, mais jamais de la nature physique des choses.*

Rappelons d'abord brièvement et sans nous y arrêter, le cas déjà mentionné page 158, d'une *fongibilité voulue par la loi malgré la volonté contraire peut-être des intéressés* (force libératoire du numéraire, cours forcé des billets de banque ou d'autres titres). L'on voit aussi nettement que possible qu'il ne s'agit absolument pas d'une propriété *objective* des choses ainsi imposées comme fongibles.

Supposons maintenant que la législation n'ait pas en la matière de dispositions impératives. Sans doute, les propriétés matérielles des choses jouent ici leur rôle inévitable et marqué, en ce sens que telles choses seront aptes à être remplacées par leur équivalent *in genere* plus facilement et plus communément que d'autres, lesquelles seront presque toujours envisagées dans leur individualité. Mais ce sera toujours et uniquement la volonté des intéressés qui jouera le rôle décisif, et d'où découlera le mode d'emploi des objets. La nature physique de ceux-ci peut bien inspirer, diriger les intentions ; mais elle ne saurait avoir aucun effet à elle seule, pas même pour les choses qui sont presque toujours considérées comme fongibles.

L'argent monnayé est au premier rang de ces dernières. Il n'arrive peut-être pas une fois sur un millier de cas que le prêteur d'une somme d'argent veuille faire un *commodatum* plutôt qu'un *mutuum*, et se réserve d'exiger la restitution des pièces elles-mêmes qu'il aura livrées. Mais il pourrait arriver que le prêteur de quelques pièces d'or destinées à être portée en collier ou boutons de chemise entendît les recouvrer elles-mêmes plus tard. Niemeyer, pags 15, cite le cas d'une somme d'argent remise pour quelques heures seulement à une personne connue par le déposant comme insolvable, mais possédant un coffre-fort manquant à celui-là ; et l'auteur estime, avec raison selon nous, que les espèces, même livrées sans enveloppe et moyennant numération, ne seraient pas entrées dans la propriété du dépositaire et seraient susceptibles d'être revendiquées par le déposant. Renvoyons aussi aux exemples empruntés au droit romain et cités page 136. Nous affirmons, comme les juristes classiques, que tout dépend dans chaque cas de l'intention des intéressés et nous ne comprenons pas qu'on puisse le méconnaître. Voilà pour les choses les plus habituellement considérées comme fongibles. Nous avons choisi à dessein l'exemple de l'argent, cas qui est le plus défavorable à notre thèse.

Voyons maintenant l'hypothèse inverse : un chien, un cheval, en général tous les animaux, dont les qualités individuelles varient beaucoup, un fusil, un engin compliqué et perfectionné, ont une valeur dépendant essentiellement de leur individualité ; et, lorsqu'on prête un de ces objets, on entend presque constamment le recevoir identique. Mais le cas contraire peut se présenter. L'industrie fabrique aujourd'hui des objets de même qualité sur un type uniforme, montres, parapluies, etc. De grands producteurs d'animaux en élèvent de sensiblement égaux en tous points. Et, dans la vie ordinaire, la personne qui se sera dépossédée d'un produit semblable, animé ou inanimé, peut avoir consenti à en recevoir un autre à la place. Elle peut avoir convenu un *mutuum* plutôt qu'un commodat. Tout dépendra encore de la volonté des parties.

Enfin, il y a des objets matériels, en beaucoup plus grand nombre qu'on ne le dit d'habitude, qui sont tantôt pris comme fongibles, tantôt comme non fongibles, sans que l'on puisse avec certitude dire ce qui arrive le plus souvent.

Il en est ainsi d'une foule d'objet usuels de verrerie, de faïence, des outils, d'appareils variés, et même de certains titres au porteur, qui, bien qu'ayant un numéro et une signification individuelle, mais peu marquée, peuvent être remis les uns à la place des autre. [1]

Quand il s'agit donc de ces choses, l'intention des contractants est absolument le seul élément existant pour assigner à l'objet d'une opération quelconque, dépôt, prêt, usufruit, le caractère de fongibilité ou de non-fongibilité. Cela ne paraît pas sérieusement contestable.

On lit partout des affirmations telles que celle-ci : « Le *commodatum* est im» possible sur une chose fongible ; le *mutuum* ne peut exister sur une chose » non fongible. » — Cela est vrai dans ce sens que, *si la fongibilité ou la non-fongibilité est d'emblée admise par les intéressés*, l'un et l'autre contrat seront impossibles logiquement. Mais cela ne signifie en aucune façon que les contractants n'aient pas le pouvoir d'attribuer pour faire un commodat la non-fongibilité à une chose traitée habituellement comme fongible, ou d'assigner pour convenir d'un *mutuum* la fongibilité à un objet envisagé presque toujours comme non fongible. Donner le sens d'empêcher cela à la double formule ci-dessus, c'est purement et simplement commettre la plus étrange des pétitions de principe.

« Mais, objecteront les juristes allemands, cela n'empêche pas que, selon » l'usage ordinaire de la vie des affaires, certaines choses soient tenues pour » fongibles, d'autres pour non fongibles. L'existence d'exceptions et de cas » douteux ne doit pas empêcher d'établir une règle générale en vue de la pra» tique des affaires. L'interprête de la loi saura bien l'appliquer avec atténua» tion, ou même l'éliminer complètement quand les circonstances l'exigeront. » — Nous admettont parfaitement l'utilité du maintien de la distinction entre les fongibles et les non fongibles ; mais, nous voudrions que, corrigeant sur ce point la doctrine et complétant les lois positives, on commençât par définir correctement les deux classes d'objets en mettant en relief l'élément décisif de la volonté humaine à la place d'une prétendue nature matérielle des choses, qui n'existe pas en vérité. L'usage ordinaire de la vie civile ou commerciale, sur lequel insistent nos contradicteurs supposés, contient déjà implicitement cet élément d'intention ; car enfin, cet usage existe par cela seulement que, dans la grande majorité des cas, les intéressés ont manifesté telle solution concor-

[1] Nous ne parlons pas ici des titres comportant le droit à un lot ou à une prime d'amortissement. Ceux-ci sont à présumer non fongibles. Nous entendons viser les titres au porteur tous absolument sur le même rang, juridiquement parlant, quoique se distinguant par leurs numéros les uns des autres. La question de savoir par exemple si un banquier devra ou non représenter à son client les titres mêmes achetés par lui dépendra peut-être uniquement de savoir si le propriétaire a exigé et obtenu l'indication des numéros : Nouvelle preuve que la nature de l'objet n'est pour rien dans la solution.

dante. C'est commettre une erreur à peine excusable que de voir dans cet usage un critère extérieur à l'homme et relatif aux choses considérées par abstraction des personnes ! Ensuite, nous avons rendu palpable l'existence d'exceptions à la pratique générale, même dans des cas où elles sembleraient ne pas exister à première vue. Et puis, il y a le groupe intermédiaire des choses pour lesquelles l'usage lui-même est malaisé à déterminer. Il en résulte que poser une règle ne tenant compte que de cet usage, c'est adopter une disposition incomplète, inefficace dans beaucoup de cas ; et, d'autre part, que la présenter comme absolue et sans possibilité de dérogation, c'est contredire la vérité des faits et la volonté même du législateur. Ce dernier, en effet, ne saurait vouloir prohiber de considérer comme fongible une chose non fongible ordinairement, ou l'inverse.

Il y a encore une autre considération, trop peu développée dans la doctrine, qui doit engager à mettre en saillie l'élément de volonté : c'est que l'on n'a pas tout dit quand on a déclaré une chose fongible, en d'autres termes quand on a autorisé celui qui doit la rendre à restituer par équivalent ; l'on n'a pas encore déterminé la plus ou moins grande extension du groupe dans lequel il pourra rechercher cet équivalent. Or, cette fixation ne saurait dépendre que de l'intention des parties. Pierre prête à Paul du vin, du café, une denrée, un objet quelconque. Il est reconnu par la volonté des intéressés et, si l'on veut, tenant compte de l'usage, qu'il s'agit d'un *mutuum* et non d'un *commodatum*. La chose est donc fongible dans l'espèce. Cela n'indique encore nullement dans quelle mesure l'objet rendu devra se rapprocher par ses propriétés de celui qui a été prêté. Pierre a-t-il le droit d'exiger du même crû, de la même propriété, de la même année ? Ou bien devra-t-il se contenter d'un liquide ressemblant moins à celui qu'il avait ? Cela dépend uniquement de ce qu'ont entendu les deux personnes en relation l'une avec l'autre. Ou bien, Pierre, cantinier, a prêté à Paul, de la même profession, quelques centaines de verres ou d'assiettes. Dans quelle mesure les choses rendues devront elles être du même groupe que les prêtées : uniquement encore question d'intention. Tous les objets quelconques, fongibles ou non, rentrent dans des classes de plus en plus générales à raison de leurs propriétés physiques. Il est impossible de trouver un autre principe que celui de l'intention pour arriver à déterminer dans quel cercle plus ou moins étendu il faut aller chercher un équivalent. — Comment donc pourrait-il se faire que cette même intention ne fut pas déterminante quand il s'agit de savoir avant tout si les parties ont entendu se dépréoccuper de l'individualité même de l'objet de leur convention ? Si la volonté est l'élément décisif dans la fixation du genre, elle l'est également dans le choix entre l'individu et un genre quelconque, plus ou moins étendu.

Les auteurs français, étudiant l'article 1291 du Code civil, ont parfaitement vu la vérité de ce qui précède (voir page 144). Ils parlent de choses fongibles

entre elles et accentuent ainsi le caractère relatif de la fongibilité. Si la doctrine germanique n'a pas fait ce progrès, c'est uniquement qu'elle est enchaînée par la tradition romaine.

Il importe donc de proclamer la prédominence absolue de ce facteur de la volonté humaine et de déclarer fongibles les choses qui, dans l'intention des intéressés, contractants ou disposants, peuvent se remplacer par leur équivalent dans le genre. Ensuite, si l'on en sent la nécessité, ou que l'on y trouve intérêt, l'on introduira une *présomption* de fongibilité ou de non-fongibilité pour certaines catégories de choses habituellement considérées par l'usage comme ayant l'un ou l'autre de ces caractères. Mais il faudrait dire nettement que cette présomption serait susceptible d'être renversée par la preuve d'une intention contraire chez les intéressés. Ensuite, si l'on veut émettre une régle juridique vraiment utile, il faudrait indiquer quelles sont, dans la manière de voir du législateur, les *principales* espèces des choses à l'égard desquelles la présomption serait établie. Une disposition analogue fait défaut dans les codes à l'égard des choses fongibles, et elle serait une ressource pour les juges appelés à trancher les cas douteux. L'on aurait ainsi un système absolument conforme à la réalité des faits et à la volonté du législateur, et de plus instructif. Le principe en serait, conformément à l'usage de la vie, l'intention des intéressés, présumée dans certains cas, mais sans exclusion de la démonstration contraire. Actuellement, les codes commettent une pure pétition de principe en statuant que les fongibles peuvent être remplacés par des choses de même genre et qualité. Cela revient à dire : « Les fongibles sont les fongibles », ce qui n'apprend absolument rien.

§ 11. *Consommabilité.* — En France, en Allemagne et partout ailleurs, on enseigne que les choses sont consommables ou non à raison de leur nature. Il est vrai que, immédiatement après avoir posé cette thèse, les Romains déjà ajoutaient et les modernes disent après eux que, dans un cas particulier, une chose de consommation peut devoir ne pas être traitée comme telle (fruits, produits alimentaires destinés à orner une salle ou une vitrine, etc.). Evidemment, ces exceptions existent, bien que jouant un rôle peut-être insignifiant dans la vie économique, et il n'est pas douteux qu'elles ne dérivent de la volonté des intéressés. Mais alors comment ne voit-on pas que si, aussitôt que l'intention de créer une exception existe, cette dernière a lieu, c'est également la volonté contraire qui fait maintenir la règle dans tous les autres cas ![1] Il

[1] Un juriste fort distingué nous a objecté que dans cette théorie nous nous condamnions à voir dans la plupart des règles légales des volontés présumées, par exemple dans le régime matrimonial de droit commun ou celui des successions ab intestat. — Non, car le droit des obligations est, à l'exclusion de tout autre, dominé par le principe de la *liberté des conventions* (voir les *Motifs* du *Projet allemand*). — D'autre part, personne n'a jamais prétendu que le régime matrimonial ou des successions légal dépendit de la *nature physique* des

est démontré que, *tel objet restant identiquement le même,* les intéressés peuvent dans un cas le faire considérer comme inconsommable et dans un autre cas lui laisser le caractère opposé. Cette observation s'applique parfaitement à l'hypothèse inverse d'une chose habituellement inconsommable et traitée comme consommable dans un cas particulier (étoffe remise pour faire de la charpie, monnaies d'or ou d'argent pour être fondues, lingots pour être monnayés,[1] animaux de boucherie prêtés ou déposés à charge de restitution en équivalent, etc.).

Comment donc peut-on continuer à soutenir que le caractère de consommabilité ou de non-consommabilité dépend de la substance même des choses! C'est méconnaître cette vérité évidente que les usages différents auxquels les choses sont soumises dépendent des besoins et des vues de l'homme, lesquels se traduisent par des volontés et des conventions! Tout dépend des circonstances, qui sont infiniment variables. Le même bœuf dans le prêt entre deux bouchers pourra faire l'objet d'un *mutuum*, et entre deux agriculteurs d'un *commodatum*. Comme le fait fort bien remarquer un auteur allemand, on ne voit pas pourquoi cet animal remplirait davantage sa mission normale dans un cas que dans l'autre.

L'on ne saurait donc faire appel à une affectation ordinaire de la chose pour y imprimer un caractère objectif. L'usage normal, qui ne se compose jamais que d'une série de cas particuliers créés par des volontés, ne peut aboutir à l'attribution de qualités physiques dont seraient frappées les choses et qui leur assigneraient telle ou telle destination; car alors les exceptions qui existent seraient radicalement impossibles. D'autre part, on doit remarquer que dans toutes les affaires civiles sans exception, usufruit, prêt, dépôt, etc., ce n'est pas l'usage *effectué* des choses, ou *susceptible physiquement de l'être,* qui est la grande considération, mais uniquement celui *permis juridiquement*. Peu importe ce que feront en réalité de la chose le quasi-usufruitier ou l'emprunteur, une fois qu'ils en seront devenus propriétaires. Ils peuvent la conserver intacte; leurs droits n'en seront absolument pas modifiés. Ce n'est pas l'usage *économique* de la chose qui est opérant, mais l'usage *juridique, licite*. La notion de consommabilité n'a en vérité d'effet dans le droit qu'à titre de *consommabilité juridique*. Cela nous paraît aussi certain que constamment méconnu. Mais alors cette consommabilité *autorisée* se résout dans la fongibilité, soit dans la permission d'aliéner la chose pour la restituer plus tard en équivalent.

objets, et c'est uniquement contre cette théorie en matière de fongibilité que nous protestons. Enfin, nous mettons en relief l'élément de volonté, sans exclure celle *impérative* du législateur, quand elle existe.

[1] Tous les jours, les hôtels des monnaies reçoivent des lingots et délivrent en échange des bons de monnaie, qui plus tard sont échangés contre des espèces tirées presque toujours d'un autre métal que celui livré.

Ce que nous soutenons là nous paraît rendu palpable par ce qui arrive dans le cas du fonds de commerce (ou du *Sachinbegriff* du § 780 du *Projet allemand*). L'usufruitier d'un semblable fonds pourra vendre les marchandises, quitte à les remplacer normalement. Comment peut-on soutenir qu'il y aurait encore là un cas de choses *consommables de leur nature !* Est-ce qu'une montre ou un outil auraient changé de propriétés physiques par le fait d'appartenir à un semblable fonds ? Dire, comme les *Motifs*, que le fait d'appartenir à un ensemble constitue un *objectives Merkmal* suffisant est à peine sérieux. La relation de proximité dans l'espace, et surtout la dépendance juridique (la seule circonstance existant nécessairement dans l'hypothèse), ne sauraient être des qualités objectives, physiques, des choses. Il n'y a manifestement dans ce cas, comme dans tous les autres de soi-disant consommabilité de nature, qu'un exemple de fongibilité intentionnelle. La nature physique des choses est absolument hors de question.

Si l'on devait à tout prix maintenir la notion des choses de consommation, il faudrait soigneusement la présenter dans les lois et dans les livres avec son caractère juridique et comme essentiellement relative, c'est-à-dire dépendant exclusivement de la convention ou de la disposition des intéressés. Et, pour le cas où il n'y en aurait aucune, il importe de n'établir qu'une présomption de consomptibilité, ou de non-consomptibilité, pour certaines catégories de choses, qu'il s'agirait alors d'énumérer, bien entendu sans portée limitative. Ce serait justement dans cette énumération et les arguments par analogie qu'elle permettait logiquement de faire que la loi serait instructive. Actuellement, les codes qui se servent d'une formule toute générale, mais susceptible d'être absolument neutralisée par des dérogations, et fausse d'ailleurs, en ce qu'ils attribuent à la substance des choses ce qui appartient uniquement à la manière de voir des hommes à leur égard, ne guident ni le praticien, ni l'interprète ; ils ne servent pour ainsi dire à rien et se résolvent ici en une pure pétition de principe, identique à celle signalée à propos de la fongibilité. Ainsi, à supposer qu'il fallût conserver la théorie des choses de consommation, elle devrait prendre une autre forme ; la règle principale des lois à cet égard devrait recevoir le caractère d'une simple présomption ; mais il faudrait la faire suivre d'une direction plus précise sur les espèces de choses auxquelles elle s'appliquerait.

§ 12. *Conclusion.* — Après avoir étudié séparément les deux divisions des choses et avoir montré qu'en dernière analyse elles reposaient toutes deux sur la volonté des intéressé, rapprochons-les maintenant l'une de l'autre.

Ici, la doctrine moderne est de nouveau en défaut à cause des critères faux ou incomplets auxquels elle est arrêtée. Les auteurs allemands remarquent volontiers que les choses de consommation sont en même temps fongibles, mais qu'il y a des choses fongibles qui ne sont pas de consommation. Les ju-

ristes français font un pas de plus : ils ajoutent beaucoup plus constamment que les premiers[1] qu'il y a des choses consomptibles qui ne sont pas fongibles. Un cas volontiers indiqué des premières est celui des exemplaire d'un même ouvrage empruntés par un libraire à un confrère ; et, quant aux dernières, on cite souvent les objets d'alimentation loués ou prêtés dans un but de décoration ou d'étalage. Cette double observation est parfaitement fondée.

Mais il faut aller plus loin. Il importe d'observer et de proclamer que, lorsqu'une chose est fongible sans être consomptible, ou non fongible en étant consomptible, en prêtant à ce dernier mot son sens ordinaire, c'est, *sans aucune exception*, la fongibilité ou la non-fongibilité qui seule est prise en considération. Dans le cas des exemplaires d'un certain ouvrage, objet d'un droit d'usufruit, de prêt ou de dépôt, etc., la seule chose décisive au sujet des droits respectifs des parties est de savoir si la restitution *in genere* est admise ou exclue, en d'autres termes si la chose est fongible ou non. Dans le cas affirmatif, on se trouvera en présence d'un quasi-usufruit, non d'un usufruit ordinaire, d'un *mutuum* non d'un commodat, d'un dépôt irrégulier non d'un dépôt ordinaire, etc., et vice-versa dans le cas contraire. Le même phénomène de l'insignifiance du caractère de consommabilité ou de non-consommabilité en regard de celui de fongibilité ou de non-fongibilité, se présentera dans l'exemple des objets d'alimentation livrés *ad ostentationem* ou non. Si réellement ils doivent être restitués dans leur individualité, il y aura usufruit ordinaire, commodat, dépôt proprement dit, malgré le caractère de consomptibilité. La solution sera la même dans le cas inverse. *Jamais*, en un mot, *le caractère de consommabilité ou non au sens vulgaire ne joue un rôle véritable dans le droit : c'est toujours la fongibilité ou la non-fongibilité qui est décisive.* — Aussitôt qu'il y a conflit entre les deux qualités, la fongibilité ou la non-fongibilité est seule prise en considération ; la consommabilité ne signifie plus rien.

Telle est la vérité, *même en admettant la théorie ordinaire au sujet de la consommabilité*. Mais répétons ici une observation capitale ; c'est que dans tous les cas où la chose est traitée comme fongible en ayant l'air d'être inconsommable de *nature*, elle est en réalité consommable *juridiquement* ; et chaque fois qu'elle est non fongible en paraissant *matériellement* consomma-

[1] Il va bien sa dire, cependant, que nombre d'auteurs germaniques ont parfaitement vu et proclamé la vérité. — Si, pour Sintenis, par exemple, 3e édition, I, 443, il semble que les consomptibles soient toujours fongibles, il en est autrement de beaucoup d'autres écrivains : Waechter, Dernburg, Ihering, Prager, etc. admettent que les choses consommables peuvent ne pas être fongibles. — Les *Motifs* du *Projet de code* sous le § 780 semblent indécis et renvoient à Windscheid. — Cependant, il est certain que la science allemande, pour laquelle la consommabilité est une qualité physique avant tout, de même que la fongibilité, admet difficilement que la chose consommable puisse être non fongible ; mais elle se contredit dans une forte mesure en concédant que l'objet fongible (de sa nature) peut être non consommable. —Malheureusement, cette contradiction est forcée, la thèse fondamentale se trouvant fausse.

ble, elle est donc en réalité *légalement* inconsommable. *En d'autres termes, la consommabilité juridique accompagne toujours et forcément la fongibilité, et la consommabitité de droit suit la non-fongibilité ;* cela par le motif, déjà affirmé et justifié, que les deux caractères émanent l'un comme l'autre uniquement de la volonté des intéressés, ratifiée par le droit, et nullement de la nature intrinsèque des objets naturels ou fabriqués. Quand le libraire prête à son confrère des exemplaires à charge de restitution *in genere, l'emprunteur peut consommer ceux qu'il a reçus ;* il a la faculté de les mettre au pilon ; il peut les consommer au point de les détruire ; la chose est devenue consommable dans le cas particulier. Quant à l'autre cas, celui du locataire d'un surtout de table garni de fruits énormes qui doivent être restitués tels quels au fournisseur, ces fruits sont devenus pour celui qui s'en sert inconsommables. Il n'a plus la faculté ni de les altérer, ni de les détruire ; ils sont pour lui comme un tableau prêté, que l'on ne peut que regarder.

En résumé, en acceptant la notion courante de la consommabilité, l'on doit reconnaître qu'elle ne joue aucun rôle véritable dans la législation. D'ailleurs, l'on doit, réformant cette théorie, constater et proclamer que la vraie consommabilité a le caractère *juridique,* qu'elle provient de l'intention des parties, de même que la fongibilité ; enfin, que cette dernière n'est qu'une face de la consommabilité *licite,* de même que la non-fongibilité est toujours accompagnée d'une interdiction de consommer.

Cela étant, la consommabilité est absorbée dans la fongibilité ; et la même chose a lieu pour les deux attributs contraires. Chacun des groupes de termes signifie simplement que la chose sera ou non susceptible d'être aliénée et remplacée par un équivalent.

Il faut donc bannir entièrement de la science cette notion de la consommabilité et de la non-consommabilité ; elle s'est maintenue jusqu'ici uniquement à cause d'une analyse et d'une généralisation incomplètes dans les sources romaines et dans la doctrine qui a suivi.

Nous proposons donc de supprimer entièrement dans les lois toute mention de choses consommables ou non, et de ne plus prévoir que la fongibilité et la non-fongibilité, en procédant comme nous l'avons montré à propos de cette dernière distinction des choses.

L'on devrait placer par exemple, au début d'un code, dans les dispositions générales sur les choses ou objets, cette règle :

Sont fongibles les choses qui, dans l'intention des personnes qui en disposent, sont susceptibles d'être remplacées par des choses du même genre. — Sont non fongibles celles qui, d'après cette même intention, doivent être représentées individuellement. — Puis, l'on donnerait une énumération des choses présumées fongibles, sauf preuve du contraire dans l'intention de qui de droit. — De cette façon, la loi serait correcte et instructive.

THÉORIE GÉOMÉTRIQUE

DE LA

DÉTERMINATION DES PRIX

PAR

LÉON WALRAS

De l'échange de produits et services entre eux.

L'objet du présent travail est d'étendre à la théorie de la production et à la théorie de la capitalisation le mode de démonstration exclusivement géométrique suivant lequel j'ai esquissé la théorie de l'échange dans le petit mémoire intitulé : *De l'échange de plusieurs marchandises entre elles* et communiqué à la Société des Ingénieurs civils de Paris le 17 octobre 1890[1]. Or, en faisant la théorie de l'échange, on suppose que les quantités de marchandises sont des données et non des inconnues du problème ; pour faire d'abord, à présent, la théorie de la production, il faut considérer ces marchandises comme des produits résultant de la combinaison de services producteurs entre eux et, en conséquence, introduire les quantités fabriquées de produits dans le problème comme autant d'inconnues en y joignant, comme de juste, un nombre égal de conditions mathématiques déterminantes. C'est ce que je vais faire ici en renvoyant à mes *Eléments d'économie politique pure* pour les définitions et notations.

Soient donc des services fonciers, personnels et mobiliers d'espèces (T), (P), (K)... susceptibles d'être utilisés soit directement comme services consomma-

[1] Voyez le Bulletin de la Société de janvier 1891.

bles, soit indirectement comme services producteurs, c'est-à-dire sous forme de produits d'espèces (A), (B), (C), (D)... Le premier problème que nous avons à résoudre consiste à déterminer, pour chaque consommateur, l'offre des services et la demande soit des services à titre de services consommables soit des produits. Or la solution de ce problème nous est fournie par la théorie de l'échange. Soit, en effet, un consommateur porteur des quantités $q_t, q_p, q_k \ldots$ des services (T), (P), (K)... et ayant des besoins de ces services et des besoins des produits (A), (B), (C), (D)... exprimés par des courbes d'utilité ou de besoin donnant les *raretés*, ou les *intensités des derniers besoins satisfaits*, par leurs abscisses en fonction décroissante des *quantités consommées* représentées par leurs ordonnées. Et soient $p_t, p_p, p_k \ldots \pi_b, \pi_c, \pi_d \ldots$ des prix de (T), (P), (K)... et de (B), (C), (D)... en (A) criés au hasard sur le marché. Nous transformerons les courbes des services et des produits autres que (A) en courbes d'utilité de (A) employé en (T), en (P), en (K)... en (B), en (C), en (D)... ou, en d'autres termes, en courbes de besoin de (A) pour se procurer du (T), du (P), du (K)... du (B), du (C), du (D)... en divisant les abscisses et multipliant les ordonnées par les prix criés. Nous construirons la courbe d'utilité totale ou de besoin total de (A) en superposant à la courbe d'utilité ou de besoin de (A) toutes les courbes transformées, par l'addition de toutes les ordonnées correspondant à une même abscisse. Nous porterons dans cette courbe totale une ordonnée $Q_a = q_t p_t + q_p p_p + q_k p_k + \ldots$ et nous obtiendrons comme abscisse la rareté ou l'intensité du dernier besoin satisfait de (A) correspondant au maximum d'utilité effective, soit r_a[1]. En portant des abscisses $p_t r_a, p_p r_a, p_k r_a \ldots r_a, p_b r_a, p_c r_a, p_d r_a \ldots$ dans les courbes primitives, nous obtiendrons des ordonnées représentant les quantités de services (T), (P), (K)... et de produits (A), (B), (C), (D)... à consommer. Et il est évident que, *à l'état de satisfaction maxima, les raretés seront proportionnelles aux prix suivant les équations :*

$$\frac{r_t}{p_t} = \frac{r_p}{p_p} = \frac{r_k}{p_k} = \ldots = \frac{r_a}{1} = \frac{r_b}{p_b} = \frac{r_c}{p_c} = \frac{r_d}{p_d} = \ldots$$

Nos prix $p_t, p_p, p_k \ldots \pi_b, \pi_c, \pi_d \ldots$ de services et produits sont supposés criés au hasard. Nous allons maintenant supposer qu'on a fabriqué au hasard des quantités $Q_a, Q_b, Q_c, Q_d \ldots$ de (A), (B), (C), (D)... et, laissant $p_t, p_p, p_k \ldots$ ce qu'ils sont, nous allons déterminer les prix de (B), (C), (D)... par la condition que la demande de ces produits soit égale à leur offre, c'est-à-dire à la quantité fabriquée. La solution de ce second problème nous est encore fournie par la théorie de l'échange. Soit, en effet, Δ_b, représentée par l'ordonnée

[1] On pourrait aussi placer les unes sous les autres la courbe d'utilité ou de besoin de (A) et les courbes d'utilité ou de besoin transformées de (T), (P), (K)... (B), (C), (D)... et faire avancer une ligne verticale de longueur $Q_a = q_t p_t + q_p p_p + q_k p_k + \ldots$ de droite à gauche jusqu'à ce qu'elle se répartit entre toutes les courbes en ordonnées correspondant à une même abscisse représentant la rareté r_a.

$\pi_b \Delta_b$ (Fig. 1), la demande totale de (B) aux prix criés des services et produits. Nous savons par la théorie de l'échange que si, faisant d'abord abstraction des prix de (C), (D)... et cherchant à déterminer provisoirement le prix de (B), nous faisons varier ce prix de zéro à l'infini, la demande de (B) diminuera toujours suivant une courbe $B_d B_p$. Donc il existe un prix π'_b, correspondant à l'égalité de la demande de (B) avec l'offre Ω_b, qui est $> \pi_b$ si, au prix π_b, la demande de (B) est supérieure à l'offre et qui est $< \pi_b$ si, au prix π_b, l'offre de (B) est supérieure à la demande. Nous trouverions de même un prix π'_c correspondant à l'égalité de la demande de (C) avec l'offre Ω_c, un prix π'_d correspondant à l'égalité de la demande de (D) avec l'offre Ω_d... et ainsi de suite. Après ce premier tâtonnement, nous procèderions à une seconde, à une troisième reprise... et ainsi de suite jusqu'à ce que nous eussions obtenu une série de prix π''_b, π''_c, π''_d... auxquels les demandes de (B), (C), (D)... seraient égales aux offres Ω_b, Ω_c, Ω_d... Nous énoncerons donc, en matière de production comme en matière d'échange, qu'*on arrive à l'équilibre du marché des produits en faisant la hausse du prix de ceux dont la demande est supérieure à l'offre et la baisse du prix de ceux dont l'offre est supérieure à la demande.*

π''_b, π''_c, π''_d... sont donc les *prix de vente* des quantités Ω_b, Ω_c, Ω_d... de (B), (C), (D)... Mais des prix p_t, p_p, p_k... des services (T), (P), (K)... résultent certains *prix de revient* p_b, p_c, p_d... des produits (B), (C), (D)[1]. Et de la différence, positive ou négative, des prix de vente et des prix de revient, résultent, dans la production de (B), (C), (D)... des bénéfices ou des pertes $\Omega_b(\pi''_b - p_b)$, $\Omega_c(\pi''_c - p_c)$, $\Omega_d(\pi''_d - p_d)$... Il s'agit, à présent, de déterminer les quantités fabriquées de (B), (C), (D)... par la condition que les prix de vente et de revient soient égaux, de façon à ce qu'il n'y ait ni bénéfice ni perte pour les entrepreneurs. Ce troisième problème est le problème propre de

[1] Il est vrai que, pour supposer un prix de revient commun à tous les entrepreneurs, il faut supposer les *frais fixes* se répartissant sur une même quantité de produits, afin de pouvoir les assimiler à des *frais proportionnels*, c'est-à-dire qu'il faut supposer tous les entrepreneurs fabriquant des quantités égales de produits. Cette hypothèse n'est pas plus réelle que celle de l'absence de bénéfice et de perte; mais elle est aussi rationnelle. Si, en effet, sur un point donné, une certaine quantité de produits fabriqués correspond à l'absence de bénéfice et de perte, les entrepreneurs qui fabriquent moins font des pertes, restreignent leur production et finissent par liquider, et ceux qui fabriquent plus font des bénéfices, développent leur production et attirent à eux la clientèle des précédents. Ainsi, par suite de la nature distincte des frais proportionnels et des frais fixes, la production en libre concurrence, après s'être exercée entre un grand nombre de petites entreprises, tendrait à se partager entre un nombre moins grand d'entreprises moyennes, puis entre un petit nombre de grandes entreprises, pour aboutir finalement d'abord au *monopole à prix de revient*, puis au *monopole à prix de bénéfice maximum*. Cette indication est confirmée par les faits. Mais toujours est-il que, durant toute la période de concurrence, et même pendant celle de monopole à prix de revient, il est permis, pour simplifier la théorie, de supposer les entrepreneurs fabriquant des quantités égales de produits et d'assimiler les frais fixes à des frais proportionnels.

la théorie de la production et peut, lui aussi, se résoudre géométriquement comme suit. Soit Op_b (Fig. 2) une abscisse représentant le prix de revient p_b. Et soient $O\pi''_b$ une abscisse représentant le prix de vente π''_b et $\pi''_b B'$ une ordonnée représentant la quantité $\mathfrak{Q}_b$ de (B) fabriquée au hasard et demandée au prix π''_b. Si nous supposons p_t, p_p, $p_k \ldots \pi''_c$, $\pi''_d \ldots$ déterminés et constants, et que nous fassions varier le prix de (B) de zéro à l'infini, il est certain que la demande de (B) diminuera toujours suivant une courbe $B'_d B'_p$. Donc il existe une demande $\mathfrak{Q}'_b$, correspondant à un prix de vente égal au prix de revient p_b, qui est $\gtrless \mathfrak{Q}_b$ suivant que π''_b est $\gtrless p_b$. Nous trouverions de même une demande $\mathfrak{Q}'_c$ correspondant à un prix de vente égal au prix de revient p_c, une demande $\mathfrak{Q}'_d$ correspondant à un prix de vente égal au prix de revient $p_d \ldots$ et ainsi de suite. Si alors nous substituions les quantités fabriquées $\mathfrak{Q}'_b$, $\mathfrak{Q}'_c$, $\mathfrak{Q}'_d \ldots$ aux quantités fabriquées $\mathfrak{Q}_b$, $\mathfrak{Q}_c$, $\mathfrak{Q}_d \ldots$ et que nous les vendissions suivant le mécanisme de l'enchère et du rabais décrit dans les alinéas précédents, nous obtiendrions de nouveaux prix de vente qui seraient encore un peu différents de p_b, p_c, $p_d \ldots$ Procédant après cela à une seconde, à une troisième reprise des deux tâtonnements... et ainsi de suite, nous obtiendrions enfin certaines quantités D_b, D_c, $D_d \ldots$ de (B), (C), (D)... se vendant à des prix de vente égaux aux prix de revient p_b, p_c, $p_d \ldots$ Nous pouvons donc énoncer cette proposition spéciale à la théorie de la production qu'*on arrive à l'égalité du prix de vente des produits et de leur prix de revient en services producteurs en augmentant la quantité des produits dont le prix de vente excède le prix de revient et en diminuant la quantité de ceux dont le prix de revient excède le prix de vente.* Par où l'on voit que, à parler rigoureusement, la considération des frais de production détermine, non le *prix,* mais la *quantité* des produits [1].

Nos prix de services p_t, p_p, $p_k \ldots$ sont toujours déterminés au hasard ; il nous reste un quatrième et dernier problème à résoudre qui est de les déterminer de façon à ce que les quantités demandées et les quantités offertes soient égales. Or, au point où nous en sommes, il y a des quantités offertes de (T),

[1] Figurons-nous qu'au lieu de se sauver seul, Robinson Crusoë fût accompagné d'une centaine de marins et de passagers qui auraient emporté avec eux qui du riz, qui du rhum, etc., etc. Si tous ces individus tenaient un marché sur le rivage, pour échanger entre eux leurs marchandises, ces marchandises auraient un prix courant parfaitement déterminé et complètement indépendant des frais de production. Voilà le problème de l'échange et comment les prix ne dépendent que de la rareté c'est-à-dire de l'utilité et de la quantité possédée des marchandises. Mais si, ensuite, ces individus, ayant trouvé dans l'île les services producteurs nécessaires, procédaient à la fabrication des mêmes marchandises et apportaient leurs produits sur le marché, les marchandises dont le prix de vente excèderait le prix de revient se multiplieraient, et celles dont le prix de revient excèderait le prix de vente se raréfieraient jusqu'à ce que l'égalité du prix de vente et du prix de revient se fût établie. Voilà le problème de la production et comment la considération des frais de production détermine la quantité et non le prix des produits.

(P), (K)... U_t, U_p, U_k... qui sont déterminées par la condition de satisfaction maxima, conformément à la solution de notre premier problème. Et, en regard de ces quantités offertes, il y a des quantités demandées qui se composent de deux éléments : d'abord les quantités demandées par des consommateurs à titre de services consommables, u_t, u_p, u_k... qui sont déterminées, elles aussi, par la condition de satisfaction maxima ; puis les quantités demandées par des entrepreneurs à titre de services producteurs, D_t, D_p, D_k... qui sont déterminées par les quantités fabriquées de produits (A), (B), (C), (D)... pour lesquelles la demande est égale à l'offre et le prix de vente égal au prix de revient, conformément à la solution de nos second et troisième problèmes. On démontrerait exactement comme dans la théorie de l'échange que si, toutes choses restant égales d'ailleurs, on fait varier p_t de zéro à l'infini : 1° la demande de (T), $D_t + u_t$, diminuera toujours suivant une courbe $T_d T_p$ (Fig. 3) ; 2° l'offre de (T) partira de zéro, augmentera puis diminuera et reviendra à zéro suivant une courbe QR ; et que, par conséquent, il existe un prix p'_t, pour lequel l'offre et la demande de (T) sont égales, lequel est $> p_t$ si, au prix p_t, la demande de (T) est supérieure à l'offre et $< p_t$ si, au prix p_t, l'offre de (T) est supérieure à la demande. Il existe de même un prix p'_p pour lequel l'offre et la demande de (P) sont égales, un prix p'_k pour lequel l'offre et la demande de (K) sont égales... et ainsi de suite. Après une première série de tâtonnements sur les prix p_t, p_p, p_k... comprenant, bien entendu, les tâtonnements des second et troisième problèmes, on procèderait à une seconde reprise sur les prix p'_t, p'_p, p'_k... puis à une troisième... et ainsi de suite. Et, par conséquent, *on arrive à l'équilibre du marché des services, comme de celui des produits, en faisant la hausse du prix de ceux dont la demande est supérieure à l'offre et la baisse du prix de ceux dont l'offre est supérieure à la demande*[1].

Qu'on se représente comme s'effectuant simultanément toutes les opérations que, pour les besoins de la démonstration, nous avons dû supposer s'effectuant successivement : c'est-à-dire, sur le marché des produits et sur celui des services, les demandeurs allant à l'enchère en cas d'excédent de la demande sur l'offre et les offreurs allant au rabais en cas d'excédent de l'offre sur la demande ; les entrepreneurs de produits développant leur production en cas d'excédent du prix de vente sur le prix de revient et la restreignant, au contraire, en cas d'excédent du prix de revient sur le prix de vente ; et, ici encore, on aura, grâce à la représentation géométrique, une image exacte et complète du phénomène général de l'établissement de l'équilibre économique sous l'empire de la libre concurrence. Mais, toutefois, l'expression analytique serait nécessaire en vue d'une idée vraiment scientifique. A ce point de vue, en effet, après

[1] Le prix des matières premières naturelles se déterminerait comme celui des services producteurs.

moins en ce qui concerne les capitaux à services consommables, que *cette identité du taux du revenu est la condition de l'utilité maxima des capitaux neufs.*

Il y a deux problèmes de maximum d'utilité relatifs aux services des capitaux neufs : celui qui se présente à propos de la distribution par un individu de son revenu entre ses diverses espèces de besoins, et celui qui se présente à propos de la distribution par une société de l'excédent de son revenu sur sa consommation entre les diverses variétés de capitalisation. Le premier se résout, en vertu de la construction qui a été faite dans la théorie de l'échange et qui a été rappelée au début de la théorie de la production, par la proportionnalité des raretés aux prix des services, suivant les équations :

$$\frac{r_k}{p_k} = \frac{r_{k'}}{p_{k'}} = \frac{r_{k''}}{p_{k''}} = \ldots$$

On comprendra sans peine que le second se résoudrait, en vertu d'une construction exactement semblable à la première (sauf qu'au lieu de transformer les courbes de besoin des services en divisant les abscisses et multipliant les ordonnées par les prix des services p_k, $p_{k'}$, $p_{k''}$... on diviserait les unes et multiplierait les autres par les prix de revient des capitaux P_k, $P_{k'}$, $P_{k''}$...) par la proportionnalité des raretés à ces prix des capitaux suivant les équations :

$$\frac{r_k}{P_k} = \frac{r_{k'}}{P_{k'}} = \frac{r_{k''}}{P_{k''}} = \ldots$$

soit, en divisant ce dernier système par le précédent, par l'identité du taux du revenu pour tous les capitaux suivant les équations :

$$\frac{p_k}{P_k} = \frac{p_{k'}}{P_{k'}} = \frac{p_{k''}}{P_{k''}} = \ldots$$

infiniment grand, c'est-à-dire si, avec une épargne minime, on peut obtenir un supplément de revenu extrêmement considérable. En d'autres termes, le taux du revenu se portant en abscisse sur un axe OI (Fig. 4), l'excédent du revenu sur la consommation doit se porter en ordonnée d'une courbe successivement croissante et décroissante ST. Quant à la valeur des capitaux neufs, elle croît ou décroît évidemment suivant que le taux du revenu décroît ou croît. En d'autres termes, le taux du revenu se portant en abscisse sur l'axe OI, la valeur des capitaux neufs doit se porter en ordonnée d'une courbe toujours décroissante UV. Dès lors, on voit tout de suite qu'*il faut faire la hausse du prix des capitaux neufs, par la baisse du taux du revenu, si la demande des capitaux neufs en numéraire est supérieure à l'offre, et la baisse du prix des capitaux neufs, par la hausse du taux du revenu, si l'offre des capitaux neufs en numéraire est supérieure à la demande.*

A ce moment, à des prix de vente Π_k, $\Pi_{k'}$, $\Pi_{k''}$... des capitaux neufs (K), (K'), (K")... correspondent des prix de revient P_k, $P_{k'}$, $P_{k''}$... Et il s'agit d'amener ces prix de vente et de revient à l'égalité qui, généralement, n'existera pas entre eux. Or nous sommes fondés à poser en fait, d'après des démonstrations antérieures, qu'en augmentant ou diminuant la quantité d'un capital (K), on diminue ou augmente la rareté et le prix de son service et, par conséquent, le prix de vente de ce capital ; c'est-à-dire que la courbe de la quantité en fonction du prix de vente est une courbe toujours décroissante $K_d K_p$ (Fig. 5). Et nous sommes également fondés à énoncer qu'en augmentant ou diminuant la quantité du même capital (K) on augmente ou diminue la rareté et le prix des services producteurs qui entrent dans la confection de ce capital et, par conséquent, son prix de revient; c'est-à-dire que la courbe de la quantité en fonction du prix de revient est une courbe toujours croissante XY. Dès lors, on voit tout de suite, et sans qu'il soit besoin de reproduire ici l'exposition des tâtonnements successifs sur les quantités des capitaux (K), (K'), (K")... et des reprises successives de tâtonnement, qu'*il faut augmenter la quantité des capitaux neufs dont le prix de vente excède le prix de revient et diminuer la quantité de ceux dont le prix de revient excède le prix de vente.*

L'équilibre de la capitalisation une fois établi comme il vient d'être expliqué, on a :

$$P_k = \Pi_k = \frac{p_k}{i}, \quad P_{k'} = \Pi_{k'} = \frac{p_{k'}}{i}, \quad P_{k''} = \Pi_{k''} = \frac{p_{k''}}{i} \ldots$$

soit

$$\frac{p_k}{P_k} = \frac{p_{k'}}{P_{k'}} = \frac{p_{k''}}{P_{k''}} = \ldots$$

c'est-à-dire que le taux du revenu est le même pour toutes les épargnes capitalisées. On peut démontrer géométriquement d'une manière assez simple, au

Fig. 1.

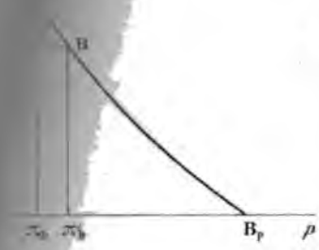


Fig. 2.

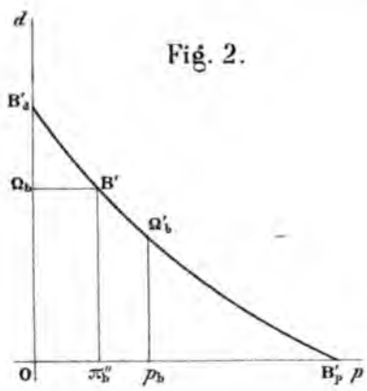


Fig. 3.

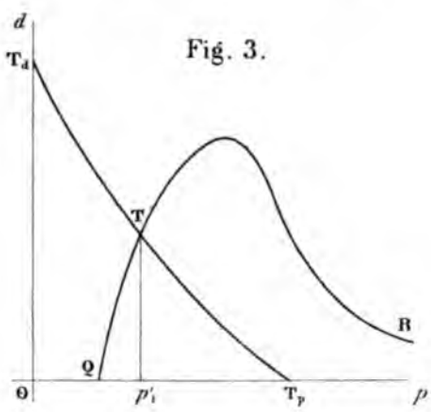


Fig. 4.

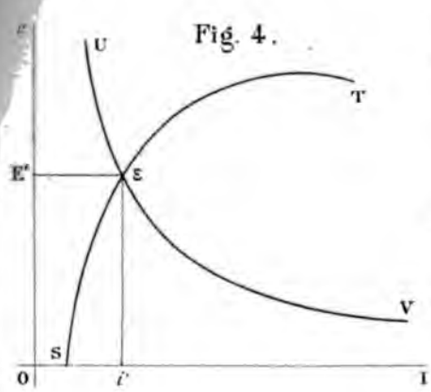
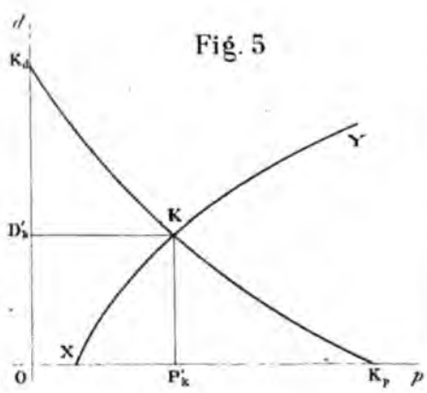


Fig. 5



L. Walras.

Lith. J. Chappuis, Lausanne

III

FACULTÉ DES LETTRES

L'authenticité du traité retrouvé d'une manière aussi inattendue paraît incontestable, malgré les doutes que quelques critiques, surtout parmi les Anglais, ont cru devoir élever contre elle. La question, du reste, se pose comme suit : Le texte que renferme le papyrus récemment mis à jour est-il identique à celui du recueil de *Constitutions* (Πολιτεῖαι) que l'antiquité tout entière attribuait à Aristote ? [1] Secondement, Aristote était-il réellement l'auteur de ce recueil ?

La première de ces questions ne doit être mentionnée ici que pour mémoire. Il n'y a aucun doute possible. Nous possédons bien réellement une partie importante du fameux recueil et l'hypothèse d'une supercherie littéraire est absolument inadmissible. Ajoutons qu'à plusieurs reprises déjà et à des intervalles à peu près régulièrement espacés, le bruit avait couru, comme pour les décades perdues de Tite-Live, que les *Constitutions* d'Aristote se trouvaient encore cachées quelque part, ou même qu'on les avait retrouvées, ne fût-ce que sous la forme de traductions arabes. Ces rumeurs, chaque fois démenties, prouvaient tout au moins l'importance qu'on attachait à cet ouvrage. Mais on avait tort de les déclarer *a priori* sans fondement, ainsi que le faisait Heitz : « Cette espérance est vaine, écrivait-il, [2] les *Constitutions* d'Aristote sont perdues ; elles l'étaient probablement déjà à une époque beaucoup plus ancienne qu'on ne croit généralement. » Les événements se sont chargés de démentir cette assurance pessimiste.

D'ailleurs, en 1880, on avait retrouvé dans des papyrus mutilés, acquis par la Bibliothèque de Berlin, quelques lambeaux de texte qui furent publiés, d'abord par Fr. Blass [3] et que Th. Bergk [4] et H. Diels [5] reconnurent pour être des fragments du livre d'Aristote. Cette découverte, qui avait rendu quelque espoir aux amis des lettres grecques, a contribué à rendre moins invraisemblable qu'elle ne pouvait paraître au premier abord la trouvaille faite au Musée Britannique et à la faire accueillir avec moins de surprise par les philologues qui connaissaient les fragments de Berlin.

Il est donc hors de doute que nous avons sous les yeux une partie de l'ouvrage même attribué à Aristote, ou, pour parler plus exactement, nous possédons maintenant une des Constitutions qu'il avait étudiées, une des premières, sinon la première, puisque chacun de ces traités avait été composé séparément, et qu'ils étaient rangés, suivant le témoignage d'un commentateur anonyme, par

[1] Il suffit de citer, entre autres témoignages, l'indication formelle de Cicéron, *de Finibus*, v. 4 : *Omnium fere civitatum, non Græciæ solum, sed etiam barbariæ, ab Aristotele mores, instituta, disciplinas... cognovimus.*

[2] *Die verlorenen Schriften des Aristoteles.* Leipzig, 1865.

[3] *Hermès*, XV, 366 suiv.

[4] *Rhein. Museum*, XXXIV, 87 suiv.

[5] *Abhandlungen des K. preussischen Akademie*, 1885.

ordre alphabétique (κατὰ στοιχεῖον).[1] C'est même, peut-on ajouter, le plus important de tous, car il est peu probable qu'Aristote ait traité d'une manière également détaillée les 158 constitutions par lui réunies.

Pourquoi celle-là a-t-elle été copiée plutôt qu'une autre? Le choix que l'on a fait de la constitution d'Athènes s'explique aisément par l'intérêt incomparablement plus grand qu'elle offrait aux lettrés et à tous les gens cultivés, surtout au temps où fut exécutée la copie qui vient de nous en rendre le texte. La date est en effet facile à fixer. Le papyrus, sur le *verso* duquel a été transcrit le texte d'Aristote, porte au *recto* un état de comptabilité privée qui date de la 11e année du règne de Vespasien (78-79 ap. J.-C.); c'est donc vers la fin du Ier siècle de notre ère que cette copie a été faite.

L'éditeur, M. Kenyon, admet que ce travail a été exécuté par quatre copistes différents et il suppose avec beaucoup de vraisemblance que la première main est celle du possesseur même du papyrus, les autres trahissant l'œuvre de scribes professionnels; la même main, en effet, qui a copié le premier des quatre rouleaux qui composent le manuscrit, a ajouté dans les autres parties des corrections qui dénotent chez leur auteur une certaine culture littéraire.

De plus, ce lettré était un homme économe et ménager de son papyrus. Cette parcimonie se révèle dans un détail qui ne manque pas d'intérêt par l'indication qu'il nous permet d'en tirer. En effet, vers le milieu de la dixième colonne du premier rouleau, le texte d'Aristote est brusquement interrompu. Le reste de la colonne et la colonne suivante sont remplis par la copie d'un texte tout différent, la direction de l'écriture étant en sens inverse de ce qui précède et de ce qui suit. Ce passage d'origine étrangère a été écrit, selon toute probabilité, antérieurement à l'Aristote, mais avec les mêmes abréviations que l'on rencontre dans la copie de première main; l'écriture est seulement plus serrée. C'est une sorte d'argument du discours de Démosthène contre Midias, auquel sont jointes quelques scholies; on y trouve des renvois à l'argument κατὰ Καικίλιον, c'est-à-dire au résumé rédigé par Cécilius de Calacté, le rhéteur sicilien bien connu qui vivait à l'époque d'Auguste et qui avait composé plusieurs ouvrages sur les orateurs attiques, entre autres un traité où il discutait l'authenticité des discours de Démosthène. Quand le possesseur du papyrus voulut s'en servir pour y copier ou faire copier l'œuvre d'Aristote, il se borna à biffer par deux traits croisés le texte qui s'y trouvait déjà transcrit. Il est à présumer que ce n'est pas là un simple hasard, mais que le possesseur du manuscrit avait pris pour sujet d'étude les œuvres des orateurs attiques. Dès lors, il devait évidemment attacher une grande importance à la possession de l'ouvrage d'Aristote. Le regain de faveur dont a joui l'atticisme à partir du

[1] Cf. V. Rose dans son édition des *Fragments* d'Aristote (Teubner, 1886), p. 258-9.

premier siècle et depuis les travaux consciencieux de Denys d'Halicarnasse et de Cécilius de Calacté est un indice favorable à cette hypothèse.[1]

Passons maintenant à la seconde question. Qu'Aristote ait personnellement décrit les constitutions d'un certain nombre d'Etats et de villes, c'est ce qui n'a jamais été mis en doute par les écrivains de l'antiquité. Mais les catalogues anciens des œuvres d'Aristote donnent des indications très différentes sur le nombre de constitutions décrites par le philosophe : Diogène de Laerte et l'Anonyme disent 158, le catalogue de Ptolémée 161, Ammonius 240, David l'Arménien 250. L'explication la plus plausible de ces divergences, c'est que la série des *Constitutions* authentiques s'est augmentée ultérieurement de travaux analogues dus à des imitateurs ou à des continuateurs du maître. Aussi Simplicius, dans son commentaire sur les *Catégories*, cite-t-il expressément les constitutions « authentiques » : ἐν ταῖς γνησίαις αὐτοῦ Πολιτείαις (p. 27 a, 43).[2]

Ce qui nous permet d'admettre aisément que des traités d'une autre main que celle du maître aient pu s'introduire indûment dans la collection, c'est le fait que nous devons voir dans ces *Constitutions* autant d'écrits distincts les uns des autres. En effet, dans le catalogue dressé par Diogène de Lærte, nous trouvons la mention suivante : πολιτεῖαι πόλεων δυοῖν δεούσαιν ρς « κοιναὶ » καὶ ἴδιαι, δημοκρατικαί, ὀλιγαρχικαί, ἀριστοκρατικαί, τυραννικαί. Dans le catalogue de l'Anonyme, le texte pour le même ouvrage porte : πολιτείας πόλεων ἰδιωτικῶν καὶ δημοκρατικῶν καὶ ὀλιγαρχικῶν ρνη. La même mention occupe dans l'un et l'autre de ces deux catalogues la même place : elle précède immédiatement les lettres et poésies qui terminent la liste des œuvres d'Aristote et elle vient après des titres d'ouvrages très divers, de nature documentaire : notices variées, didascalies, recueils de proverbes, en un mot, des ouvrages qui ont tout le

[1] Pour ce qui est du nombre des copistes, MM. G. Kaibel et U. de Wilamowitz-Mœllendorff sont arrivés, il est vrai, à une conclusion autre que celle de M. Kenyon, mais qui n'enlève rien à la vraisemblance de l'hypothèse que nous venons d'émettre. Ils estiment que deux personnes seulement ont travaillé à la transcription du texte d'Aristote. La première, que nous continuons à considérer comme le possesseur du manuscrit, a copié le premier rouleau et la première page du second, ainsi que le troisième, en employant l'écriture cursive, avec de fréquentes abréviations et presque sans faire de fautes d'orthographe. La seconde main est celle d'un scribe professionnel qui a copié le reste du second rouleau et le quatrième ; l'écriture est l'onciale ; elle est très facile à lire et n'épargne pas le papier ; le texte copié ne renferme pas d'abréviations, mais en revanche abonde en fautes d'orthographe. Ils concluent de là (p. IX) que la critique peut se permettre plus d'audace dans les parties de l'ouvrage qui correspondent aux rouleaux n°s 2 et 4 que dans celles dont le texte est donné par les rouleaux n°s 1 et 3.

En revanche, les éditeurs hollandais, H. van Herwerden et J. van Leeuwen, non seulement reviennent à l'hypothèse des quatre mains distinctes, mais ils vont même plus loin que Kenyon et ils croient trouver dans le second rouleau les indices de trois mains différentes (p. 65, note 1). Après examen du fac-simile phototypique, c'est à cette opinion que nous nous rangeons.

[2] Il n'y a acune raison de changer πολιτείαις en ἐπιστολαῖς, comme le proposait Ideler.

caractère de mementos (ὑπομνήματα). Heitz[1] a tiré de cette circonstance, qui ne saurait être l'effet du hasard, la conclusion que les *Constitutions* n'étaient point un ouvrage destiné à la publicité, mais un simple recueil formé par Aristote et qui ne fut que plus tard mis à contribution par les écrivains d'un âge ultérieur. Ce dernier point est au-dessus de toute contestation ; les emprunts faits par Plutarque au livre d'Aristote sont indéniables et les lexicographes comme Harpocration et Pollux l'ont largement utilisé dans leurs compilations. Mais le livre nouvellement retrouvé montre jusqu'à l'évidence que chacune des *Constitutions*, prise isolément, n'était point simplement un recueil de matériaux, non destiné à la publicité, mais bien au contraire un ouvrage de vulgarisation, un « essai » de philosophie historique écrit pour tout le monde. On avait donc tort autrefois d'établir par conjecture entre les *Constitutions* et la *Politique*[2] le même rapport qu'entre le traité sur *les poètes* et la *Poétique*. Nous croyons qu'il faut voir une œuvre parallèle à la *Politique*, dont elle serait comme le commentaire indirect, l'exemple à côté de la théorie. C'est du reste la solution que semblait indiquer déjà cette phrase d'un ancien commentateur d'Aristote : [3] ἐν γὰρ ταῖς πολιτείαις οὐ διδάσκει πῶς δεῖ πολιτεύεσθαι, ἀλλὰ πῶς οἱ πρὸ αὐτοῦ ἐπολιτεύσαντο ἄνθρωποι. « Dans les Constitutions, il n'enseigne pas comment il faut se gouverner, mais comment les hommes d'autrefois se sont gouvernés. »

Quoi qu'il en soit, les textes de Diogène de Laerte et de l'Anonyme nous montrent d'une manière suffisamment claire que les *Constitutions* ne sont qu'une sorte de « recueil artificiel », comme on dit dans les bibliothèques, et que les traités qui le composent sont simplement juxtaposés. Or, parmi ceux dont il est le plus naturel d'attribuer la rédaction à Aristote lui-même, nous pouvons sans hésitation ranger le traité où le philosophe s'occupe de la cité grecque par excellence, de cette glorieuse république dont l'histoire constitutionnelle, par l'intensité de la vie politique et la mobilité du caractère natio-

[1] *Op. cit.* p. 233.

[2] Il est à remarquer que, dans la *Politique*, il n'est fait nulle part mention des *Constitutions*. Stahr, dans sa traduction de la *Politique*, voit dans ce silence la preuve de la relation étroite qui existait entre ces deux ouvrages. Il est un fait toutefois que l'on peut noter, c'est que la partie descriptive de la *Constitution d'Athènes* traite successivement de l'autorité délibérative, des magistratures et des tribunaux, ce qui est exactement l'ordre suivi dans la *Politique*, IV, 14-16.

Il n'y a, d'autre part, rien à conclure de l'indication que l'on lit à la fin de l'*Ethique à Nicomaque* (p. 1181 b. l. 17), où Aristote, pour ménager une transition à la *Politique*, dit qu'il veut montrer, ἐκ τῶν συνηγμένων πολιτειῶν, quelle forme de gouvernement concourt au maintien de l'Etat, quelle autre amène sa décadence. Cette expression obscure doit s'entendre, *in abstracto*, de constitutions différentes, rangées sous un certain nombre de rubriques comparées entre elles.

[3] David, dans ses *Prolégomènes sur les Catégories*, p. 25 b. ligne 15. Cf. Jean Philoponus, p. 35 b. ligne 19.

nal, devait offrir l'objet d'étude de beaucoup le plus intéressant et le plus instructif. Il y a là une vraisemblance qui s'impose.

Enfin, devant le témoignage unanime des anciens, nous n'aurions le droit de suspecter l'authenticité de l'ouvrage que si des raisons vraiment sérieuses devaient nous conduire à cette solution ; or, il n'y en a pas, tandis que, par contre, des faits positifs démontrent que l'ouvrage émane directement d'Aristote. Le plus significatif de tous, le fait dont la constatation suffirait à elle seule à trancher la question, c'est la date que l'on peut assigner à la composition du traité et qui tombe vers la fin de la carrière du philosophe. Or, un traité qui porte le nom d'Aristote[1], qui lui est attribué par l'antiquité unanime, et dont on peut dire sûrement qu'il a été écrit du vivant du grand philosophe, doit être tenu pour authentique jusqu'à preuve du contraire.

On arrive par diverses voies à la détermination de la date. L'indication chronologique la plus récente que l'on rencontre dans l'ouvrage est celle de l'archontat de Céphisophon (329 av. J.-C.), à propos de la fondation des fêtes pentaétériques. D'autre part, M. Kenyon a attiré l'attention sur le fait que, des deux trirèmes sacrées d'Athènes, celle qui s'appelait autrefois *Salaminienne*, a perdu cette glorieuse appellation pour prendre le nom de *trirème d'Ammon*.[2] Le lexique de Patmos sur Démosthène (p. 150) et le scholiaste de Démosthène (p. 636) expliquent le nom de la trirème *Ammonias* par le fait que les Athéniens se servaient de ce navire pour envoyer des sacrifices au dieu Ammon. Philochore, cité par le lexique rhétorique de Cambridge (p. 675. 1, 28), connaissait quatre trirèmes sacrées : l'*Ammonias* et le *Paralos*, puis la *Demetrias* et l'*Antigonis*. Ces deux dernières étant évidemment désignées par des noms qui rappellent la domination macédonienne, on est fondé à croire qu'il en est de même pour l'Ammonias, dont le nom dès lors rappelle sans aucun doute la prétention d'Alexandre à se faire passer pour le fils d'Ammon. Or, si les Athéniens ont consenti à cet acte de flatterie officielle envers le conquérant, ce ne peut être qu'à l'époque où ils se résignèrent à lui décerner les honneurs divins, c'est-à-dire en 324. Dès lors, la rédaction (ou la revision) du traité devrait être placée entre les années 329 et 324 av. J.-C.

Cette argumentation, toutefois, n'est absolument pas concluante. D'une part, en effet, la date de 324 ne repose que sur une supposition, infiniment vraisemblable d'ailleurs ; d'autre part, rien ne nous prouve que l'indication de l'archontat de Céphisophon n'est pas d'une origine plus récente que le texte, auquel on a fort bien pu l'ajouter après coup. Une conclusion plus sûre est

[1] Il est vrai que le titre et le début de l'ouvrage manquent et que par conséquent notre texte ne nous donne pas le nom d'Aristote. Il n'y a néanmoins aucun doute à avoir. Presque tous les fragments déjà connus, cités par les anciens comme étant tirés d'Aristote, se retrouvent textuellement dans le papyrus. Les autres doivent prendre place soit au commencement, soit à la fin de l'ouvrage.

[2] Ch. 61, fin.

celle que l'on peut tirer du chapitre 46, où il est dit que les Athéniens construisent des trirèmes et des quadrirèmes. Or, les documents relatifs à la marine athénienne montrent qu'en 325-4 (Ol. 113, 4) les Athéniens construisaient aussi des quinquérèmes. La liste des vaisseaux de la flotte mentionne pour cette année-là *sept* quinquérèmes, tandis qu'il n'en est pas fait mention dans la liste de l'année précédente.[1] Les quadrirèmes, par contre, ne commencent à paraître qu'à partir de 330-29.[2] C'est donc entre les années 329 et 325 av. J.-C. qu'il faut placer la rédaction de la *Constitution d'Athènes*.

* * *

M. Kenyon a divisé le texte d'Aristote en 63 chapitres, et cette division a été adoptée dans les traductions et dans les éditions subséquentes. Le manuscrit toutefois n'offre aucun indice d'une division systématique quelconque ; il n'y a pas non plus de signes de ponctuation. On rencontre seulement une petite barre transversale marquant les passages suivants : I, 40,[3] au commencement du chapitre IV, où il est question de la constitution de Dracon ; II, 4, au milieu du même chapitre ; VII, 15 et 30, au commencement et à la fin du récit de la mort d'Hipparque, contenu au chapitre XVII ; VIII, 22, au début du chapitre XX, où il va être question de la réforme de Clisthène ; XI, 5, au milieu du chapitre XXV, où l'auteur parle du rôle que Thémistocle a joué dans la chute du pouvoir de l'aréopage ; XI, 31, à la fin du même chapitre, au passage où Aristote caractérise la politique de Périclès ; enfin, XIII, 15, au milieu de la citation que l'auteur fait au chapitre XXXI de la constitution des Quatre-Cents. Sauf dans ce dernier cas, toutes les barres ont été tracées par la première main. C'est une raison de plus de penser que cette main est celle d'un homme cultivé, qui avait commencé à copier le traité d'Aristote pour son usage particulier, car les passages ainsi marqués n'ont certainement pas été pris au hasard et les barres transversales correspondent à certaines divisions du sens. En revanche, au passage XIII, 15, ce même signe ne correspond à rien ; or, c'est à la colonne XIII que la seconde main a commencé son travail, et c'est celle d'un scribe habile, bon calligraphe, mais ne comprenant pas le texte qu'il copie, comme le prouvent des leçons comme τεπαρακοντα pour τετταράκοντα (XIII, 5), ἀνδδρεις pour ἄνδρες peut-être (XIII, 34), φθηνονθος pour φθίνοντος (XIII, 41), etc.

[1] Aug. Bœckh, *Staatshaushaltung*, III, 76 et suiv. Les deux listes dont il est question se trouvent dans le *Corp. Inscr. Atticarum*, III, 808 d., 22-39 et II, 809 d., 62-92.

[2] L'inscription *C. I. Att.* II, 807 b., 67-79, mentionne 18 quadrirèmes pour l'année 330-29. L'argument tiré de la mention des quadrirèmes et de l'omission des quinquérèmes a été indiqué tout d'abord par M. Cecil Torr dans l'*Athenæum* du 7 fév. 1891.

[3] Le chiffre romain désigne la colonne du texte ; le chiffre arabe désigne la ligne.

A partir de la XIIIe colonne, il n'y a donc plus aucun signe de division, parce que le copiste ne pouvait les indiquer en connaissance de cause. Cela nous explique comment il se fait qu'aucune indication extérieure ne marque la séparation des deux parties principales qui composent le traité, et auxquelles le chapitre XLI sert de ligne de démarcation.

La première partie est purement historique. C'est un tableau succinct de l'histoire constitutionnelle d'Athènes jusqu'à la restauration démocratique de l'an 403 av. J.-C. La seconde partie, du chapitre XLII à la fin, est descriptive. Elle contient l'exposé détaillé des institutions d'Athènes au IVe siècle.

Le chapitre XLI comprend la récapitulation des onze modifications (μεταβολαί) apportées à la constitution athénienne, en prenant pour point de départ la constitution d'Ion. Cette récapitulation a l'avantage de nous renseigner sur le contenu et l'étendue de la partie que nous avons perdue et qui ne paraît pas avoir été bien considérable. Ces onze changements de constitution paraissent, au premier abord, être les suivants : 1° la constitution de Thésée; 2° celle de Dracon ; 3° celle de Solon ; 4° la tyrannie de Pisistrate ; 5° la constitution de Clisthène ; 6° la prééminence politique de l'Aréopage ; 7° la chute de l'Aréopage ; 8° le gouvernement des Quatre-Cents ; 9° le rétablissement de la démocratie ; 10° la tyrannie des Trente, puis des Dix ; 11° la restauration démocratique après la rentrée des émigrés. Comme Aristote ajoute que c'est de là que naquit « le régime actuellement en vigueur », il en résulte qu'indépendamment des raisons qui ont été données plus haut, nous avons la preuve que l'ouvrage a été écrit avant l'année 322, puisqu'à cette époque, après la guerre lamiaque, Antipater imposa aux Athéniens une réforme qui mit fin au régime populaire et qui est une modification autrement plus grave que celles qu'énumère Aristote.

Cette énumération semble donc confirmer l'existence, jusqu'ici complètement ignorée, d'une constitution de Dracon qui aurait préparé celle de Solon et qui se trouve décrite en détail au chapitre IV de notre traité. Or, si toute l'antiquité connaissait et citait le code pénal de Dracon, célèbre par la sévérité proverbiale de ses dispositions, aucun auteur ancien ne fait la moindre allusion à une législation politique portant le nom de Dracon. De plus, un passage bien connu de la *Politique* paraît être en contradiction formelle avec ce que nous lisons dans la Constitution d'Athènes. On y lit qu'il existe des lois de Dracon, mais qu'il les établit pour une constitution existante.[1] Aristote ajoute que ces lois n'offrent rien de particulier ni de remarquable (ὅ τι καὶ μνείας ἄξιον) sinon la rigueur excessive des peines. Il n'en tient donc nul compte au point de vue politique.

Ces constatations ont conduit Headlam[2] à considérer la plus grande partie

[1] *Polit.* p. 1274 *a*. : Δράκοντος δὲ νόμοι μὲν εἰσί, πολιτείᾳ δ' ὑπαρχούσῃ τοὺς νόμους ἔθηκεν.
[2] *Classical Review*, avril 1891.

...on et à retrancher la constitution de
...réellement indiquées par l'auteur dans
...s. Reprenant et corroborant l'argumen-
...nach[1] croit pouvoir retrouver la source
...perdu de Critias, le chef des Trente, qui,
... l'on sait, avait cultivé plusieurs genres
...phies politico-historiques, en particulier
...ne le fit plus tard Aristote. Seulement,
...n pamphlet politique, une œuvre de parti,
...e que la prétendue constitution de Dracon,
...empruntée pour en corser un peu le récit
...de l'imagination de cet oligarque intransi-
...me de gouvernement dont Critias et ses par-
...patrie.

...pitre IV du traité offre en effet des coïncidences
...ses[2] avec la constitution oligarchique de 411
...as été forgée après coup sur le modèle de la
...nt usurpé la place qu'elle occupe dans l'histoire
...elle que nous la donne notre texte. Quant à dire
...ane de Critias, il nous paraît difficile de prendre
...chose que ce qu'elle est, c'est-à-dire une hypo-
...e même, mais une pure hypothèse. D'autre part,
...passage qui ne s'explique pas sans difficulté, du
...admettre l'authenticité du chapitre IV. Ce sont les
...ἐπὶ Δράκοντος, ἐν ᾗ καὶ νόμους ἀνέγραψαν πρῶτον
...ch tourne la difficulté en déclarant ces mots inter-
...ns besoin de recourir à ce moyen radical. Le cas est
... à cause des mots ἡ ἐπὶ Δράκοντος qui sont identiques
...θησέως γενομένη et ἡ ἐπὶ Σόλωνος, ce qui au premier
...la même ligne que Thésée et Solon. Mais, si l'on
...la numérotation qu'Aristote a pris soin d'indiquer lui-
...phrase incriminée n'implique point que l'écrivain recon-
...e constitution de Dracon.

[1] Dans la *Revue des études grecques*, fascicule mai-juin 1891.
...vantes : 1° La participation au gouvernement n'est accordée qu'à
...t en état de fournir une armure complète : ἀπεδίδοτο ἡ πολιτεία τοῖς
... §§ 29 et 33. 2° La composition du sénat et l'âge des magistrats :
...u § 4 et 400 au § 31 ; dans les deux passages l'âge minimum des
...rats est fixé à 30 ans. 3° Amendes infligées à ceux qui n'assistent pas
... amendes sont graduées : le pentacosiomédimne paie 3 drachmes, le
...1. Au § 30 (fin) il est dit seulement que le sénateur qui fait défaut est
...une drachme par jour.

L'idée essentielle qu'Aristote a voulu exprimer est renfermée dans les mots : ἐν ᾗ καὶ νόμους ἀνέγραψαν πρῶτον. Il a voulu par là faire ressortir le caractère juridique et non politique de l'œuvre accomplie par Dracon.

Si l'on fait observer que le nombre des μεταβολαί signalées par Aristote cesse d'être juste quand on supprime la constitution de Dracon, et qu'il n'y en a plus que dix, au lieu de onze, nous répondrons à cela qu'Aristote prend comme point de départ l'organisation politique qui se rattache au nom d'Ion, quoique, à proprement parler, ce ne soit pas encore un changement de constitution. Pour lui, la constitution de Thésée est la *seconde* modification de constitution, ou plutôt la seconde organisation politique[1] et non pas la première. Il compte ainsi : πρώτη μὲν... τῶν καταστάσεων (c'est-à-dire Ion), δευτέρα δὲ... ἡ ἐπὶ Θησέως γενομένη..., τρίτη δὲ... ἡ ἐπὶ Σόλωνος, et ainsi de suite. Entre la constitution de Thésée et celle de Solon prend place, mais sans être comptée comme une constitution, la législation pénale de Dracon.

* * *

Les chapitres V à XII traitent de la constitution de Solon. Ils ne nous apportent pas de lumières particulières sur l'œuvre du grand législateur. Un renseignement seul est nouveau, c'est que les « pentacosiomédimnes », qui formaient la classe la plus élevée de citoyens, ne devaient pas, comme on le croyait jusqu'alors, récolter 500 mesures de produits solides ou 500 mesures de produits liquides, mais bien 500 mesures en tout de produits solides et liquides (πεντακόσια μέτρα τὰ συνάμφω ξηρῶν καὶ ὑγρῶν).

Chose curieuse, les innovations les plus importantes de Solon, c'est-à-dire l'institution des tribunaux populaires et l'appel à ces tribunaux contre les sentences des magistrats sont mentionnées, non pas dans l'exposé systématique de la constitution de Solon, mais dans un aperçu général de cette constitution, où ces innovations sont comptées parmi les institutions les plus démocratiques de Solon.

Les chapitres V et XII renferment de nombreuses et parfois longues citations des poésies de Solon. La plupart de ces fragments nous étaient déjà connus. Sur une cinquantaine de vers cités, il y en a pourtant 13 de nouveaux. Ces longues citations (une de 9 tétramètres trochaïques, une de 27 trimètres iambiques) sont si peu dans les habitudes d'Aristote que nous les soupçonnons fort d'avoir été ajoutées plus tard par quelque lecteur.

Les chapitres XIII à XIX vont de Solon à Clisthène. C'est l'histoire des discordes qui, dans Athènes, suivirent l'adoption de la constitution de Solon pour aboutir à la tyrannie de Pisistrate, puis l'histoire du tyran et de ses fils.

[1] Dans la phrase ἡ ἐπὶ Θησέως γενομένη, c'est le mot κατάστασις, et non μεταβολή, qu'il faut sous-entendre.

En écrivant le chapitre XIV, consacré à Pisistrate, Aristote s'est visiblement inspiré d'Hérodote, auquel il emprunte l'anecdote de la bouquetière Phyé, que Pisistrate, lors de son premier retour d'exil, fit passer pour Athéné en personne. Aristote contrôle d'ailleurs ce récit par d'autres témoignages, en particulier pour ce qui concerne le lieu d'origine de cette femme et le métier qu'elle exerçait. Ainsi Hérodote (I, 60) dit seulement que c'était une femme très grande et très belle, du dème de Péanie, mais il ne mentionne pas son état de vendeuse de couronnes (στεφανόπωλις, Aristote). Ce dernier détail a été relevé par Athénée[1], qui ajoute, sur la foi de l'historien Cleidèmos, que Pisistrate la donna en mariage à son fils Hipparque.

Au chapitre XVII, Aristote dit qu'il s'écoula trente-trois ans entre la première usurpation de Pisistrate et sa mort; il en aurait passé dix-neuf au pouvoir et le reste en exil. Dans un passage de la *Politique*[2], Aristote fait la même observation dans des termes analogues : « Pisistrate durant sa puissance fut forcé de prendre deux fois la fuite, et en trente-trois ans, il n'en régna réellement que dix-sept ». Il y a, on le voit, une légère différence dans les chiffres indiquant la durée réelle du pouvoir de Pisistrate. D'ailleurs, les indications chronologiques relatives à la carrière du tyran paraissent avoir été altérées dans le texte de l'Ἀθηναίων πολιτεία. Ainsi, au chapitre XIV, col. V, ligne 31, le papyrus porte ετει δ' δ... κατωι μ̀ ταυτα, que l'on doit lire évidemment ἔτει δὲ δωδεκάτῳ μετὰ ταῦτα, « la douzième année après cet événement » (la première expulsion de Pisistrate, sous l'archonte Hégésias, l'an 555 avant J.-C.). Mais cette indication n'est pas vraisemblable. Poste suppose avec beaucoup de raison que le texte portait δὲ τετάρτῳ, et que la leçon primitive s'est altérée d'abord en δεδεκάτῳ, qui est devenu ensuite δωδεκάτῳ. Si l'on accepte cette correction, le premier retour de Pisistrate a eu lieu en 552 av. J.-C. Plus loin, au chapitre XV, col. V, ligne 39, le texte porte ἔτει μάλιστα ἑβδόμῳ μετὰ τὴν κάθοδον, « la septième année *au plus* après son retour ». Comme Aristote ajoute immédiatement après οὐ γὰρ πολὺν χρόνον κατεῖχεν « il ne put en effet se maintenir longtemps », ces mots s'accordent mal avec les précédents. Dès lors, la conjecture de Herwerden, ἑτέρῳ au lieu de ἑβδόμῳ, devient fort plausible. Il faut, dans ce cas, placer la seconde expulsion de Pisistrate en l'an 550 av. J.-C. Quand Aristote, quelques lignes plus bas, dit que la onzième année de son exil, Pisistrate put enfin reconquérir (τότε πρῶτον ἀνακτήσασθαι) le pouvoir, cette troisième usurpation prend place l'an 539 av. J.-C. De là à sa mort, qui eut lieu en 527, il s'écoula encore douze ans, et nous avons en fin de compte le calcul suivant : 5 + 2 + 12 = 19, c'est-à-dire que c'est bien pendant dix neuf ans que Pisistrate, à trois reprises, a exercé la tyrannie. La différence entre l'indication de la *Politique* et celle de l'Ἀθηναίων πολιτεία

[1] Athénée, XIII, p. 609, C.
[2] *Polit.* p 1315 *b*, l. 29 et suiv.

peut s'expliquer par des fractions négligées[1] dans le premier cas, mais le texte de la *Constitution d'Athènes* nous paraît plus conforme à la vérité historique.

En retraçant l'histoire des Pisistratides et de leur gouvernement, Aristote suit une version différente que celle que Thucydide rapporte aux chapitres 54-59 de son VIme livre. Les deux versions diffèrent entre autres au sujet des circonstances dans lesquelles Hipparque, le second fils du tyran, fut tué. D'après Aristote, les conjurés, se croyant trahis, descendirent de l'Acropole, où se trouvait Hippias, et frappèrent à mort Hipparque près du Leôcorion, où il était occupé à organiser la procession des Panathénées. Chez Thucydide (VI, 57), nous voyons que ce n'est pas sur l'Acropole, mais dans le Céramique qu'il procède à cette opération. C'est alors que, se croyant découverts, les conjurés rentrent précipitamment en ville et, rencontrant Hipparque à l'endroit que désigne aussi Aristote, près du Leôcorion, ils le percent de coups. H. Weil[2] fait remarquer que Thucydide s'est corrigé lui-même en rappelant sommairement les mêmes faits dans son exorde (I, 20), c'est-à-dire dans un morceau qui appartient à la dernière rédaction de l'ouvrage. Ainsi donc, Thucydide mieux informé, confirme la version d'Aristote, qui est évidemment la bonne, et cela non seulement sur ce point, mais encore sur un autre fort important, c'est que l'outrage infligé à la sœur d'Harmodios, origine du complot, était le fait, non d'Hipparque, mais de Thessalos, le troisième fils de Pisistrate, issu de son mariage avec l'Argienne Timônassa. Enfin, la suite du récit chez Thucydide repose sur ce qu'Aristote appelle « la version courante » (ὁ λεγόμενος λόγος). Il raconte au chapitre 58 qu'Hippias, après avoir fait désarmer les citoyens par ses satellites, ordonna d'arrêter tous ceux qui seraient trouvés porteurs de poignards. Aristote conteste l'exactitude de ce fait, en se fondant sur ce qu'à cette époque on ne suivait pas la procession en armes.

Il ne faut pas s'étonner de ce que les Athéniens aient si mal connu les détails exacts de la conjuration d'Harmodios et d'Aristogiton, malgré l'éclat de cette action et la gloire qui en rejaillit sur ses auteurs. Ce n'est pas là un exemple isolé. Ne voit-on pas, en effet, Démosthène, dans la deuxième Philippique (§ 11) confondre l'ordre des faits en rappelant les souvenirs des guerres médiques et croire que Xerxès a cherché à gagner les Athéniens avant Salamine et avant la première dévastation de l'Attique. Cette même erreur

[1] Un détail qui prouve qu'Aristote se borne volontiers à indiquer les nombres en chiffres ronds, c'est qu'à la fin du chapitre XIX, en résumant l'histoire de Pisistrate et de ses fils, il dit que les Pisistratides exercèrent la tyrannie pendant dix-sept ans *environ* après la mort de leur père. Et il ajoute : « La durée totale de leur gouvernement et de celui de Pisistrate fut de *quarante-neuf* ans. » Or, au chapitre XVII, il compte, nous venons de le voir, trente-trois ans de la première usurpation du tyran jusqu'à sa mort. Ainsi donc, quand il dit « dix-sept ans environ », c'est en réalité seize et une fraction qu'il faut entendre. Et encore néglige-t-il cette fraction dans l'addition dont le total lui donne quarante-neuf ans. Il est à remarquer, d'ailleurs, que dans ce chiffre, il comprend même les périodes d'exil de Pisistrate.

[2] *Journal des savants*, mars 1891, p. 203.

est répétée par Démosthène dans le discours pour la Couronne (§ 204), et Isocrate l'avait déjà commise dans son Panégyrique (§ 94). Elle était donc générale à Athènes.

Les chapitres XX à XXII, sur la Constitution de Clisthène et les progrès de la démocratie, ne nous offrent rien de nouveau. Aristote a suivi en gros Hérodote (V, 66 et 69) pour l'histoire de Clisthène, mais il nous donne un résumé très clair de l'institution de l'ostracisme et de l'usage qui en fut fait à Athènes jusqu'aux guerres médiques.

Les chapitres XXIII à XXV sont du plus haut intérêt, car ils nous présentent sous un jour tout nouveau l'histoire d'Athènes au début de la pentécontaétie, pendant les dix-sept années qui séparent la bataille de Salamine de la réforme démocratique d'Ephialte (462). Nous apprenons par Aristote que c'est à l'Aréopage en somme qu'Athènes dut de pouvoir combattre à Salamine, et la noble conduite [1] que cette assemblée éminemment conservatrice avait tenue au jour du danger lui valut une haute influence en politique, uniquement par le respect qu'elle sut inspirer et sans qu'on augmentât ses attributions légales.

C'est le moment où Athènes prend la direction des affaires communes de la Grèce et fonde son empire maritime. L'homme dont les conseils eurent la plus heureuse influence sur la politique extérieure d'Athènes, c'est Aristide. Ce grand citoyen, que Plutarque nous représente comme le chef du parti aristocratique, a été en réalité le précurseur de Périclès ; c'est lui qui a préparé les réformes démocratiques de l'époque suivante. C'est à son instigation que les Ioniens se détachèrent de l'alliance de Sparte, ce fut lui qui imposa les premières contributions aux villes alliées, la troisième année après Salamine [2]. Ce fut lui enfin qui conseilla aux Athéniens de s'emparer de l'hégémonie de la Grèce et de descendre des campagnes pour venir habiter la ville. L'intéressant tableau que donne le chapitre XXIV du nombre de personnes qui tirent leur subsistance des revenus publics, est une anticipation sur la suite chronologique du traité. Cet idéal démocratique du peuple souverain, nourri par la cité, idéal que la fantaisie d'Aristophane retrace aussi avec une plaisante exagération dans

[1] Dans la *Politique* (VIII, 3, p. 1304a) Aristote rappelle aussi cette belle conduite de l'Aréopage : ἡ ἐν Ἀρείῳ πάγῳ βουλὴ εὐδοκιμήσασα ἐν τοῖς Μηδικοῖς.... Mais, en parlant du mouvement démocratique qui résulta de la prépondérance acquise par Athènes après les guerres médiques, il l'explique comme une réaction contre la puissance trop étendue du gouvernement de l'Aréopage.

[2] 478 av. J.-C. Cf. Thucydide I, 96. Le texte d'Aristote nous fournit enfin une date certaine pour cet important événement que jusqu'à présent on plaçait par conjecture en l'année 476. (Bœckh. *Econ. polit. d'Ath.*) Thucydide ne nomme pas Aristide qui, d'après Diodore (XI, 47) dut à cette organisation son surnom de *Juste*. Voyez aussi Plutarque, *Arist.* chap. 24. Il se confirme aussi que c'est par anticipation que Thucydide, dans le passage cité, décrit l'état de la ligue maritime, telle qu'elle subsista après la bataille de l'Eurymédon. C'est pour avoir mal compris Thucydide que l'historien Ephoros, qui est la source de Diodore et de Plutarque, établit un rapport immédiat entre Aristide et les 460 talents qui, d'après Thucydide constituait le φόρος ταχθείς, le tribut établi par Athènes et reconnu équitable par les alliés.

un passage célèbre des *Guêpes*[1], en faisant nourrir les héliastes, c'est-à-dire le peuple d'Athènes, directement par les villes alliées, ne saurait se rapporter qu'au dernier tiers du cinquième siècle, au moment où les Athéniens entreprirent la guerre du Péloponèse.

Quant au rôle qu'Aristote (XXV) attribue à Thémistocle dans le renversement de l'Aréopage, il est impossible de mettre son récit d'accord avec les faits et les dates. D'ailleurs, ni Plutarque, dans sa *Vie de Thémistocle*, ni Aristote lui-même, dans le passage de la *Politique* où il parle de l'abaissement de l'Aréopage, ne mentionnent en aucune façon la part qu'y aurait prise Thémistocle. En fait, à l'époque où le traité d'Aristote place la prétendue conjuration d'Ephialte et de Thémistocle, ce dernier était en exil depuis dix ans. Il fut en effet « ostracisé » en 471, et depuis 465 il avait cherché un refuge à la cour d'Artaxerxès. Or, c'est sous l'archontat de Conon (462) que, comme dit Aristote, Ephialte dépouilla l'Aréopage de toutes les attributions qui faisaient de lui le gardien de la Constitution.

Les appréciations d'Aristote sur la valeur individuelle des hommes d'Etat qui ont dirigé la république athénienne dès les guerres médiques jusqu'à la fin de la guerre du Péloponèse offrent un vif intérêt. Il ne juge pas Périclès ; il constate seulement, comme Thucydide (II, 65) l'avait fait avant lui, et en se servant à peu près des mêmes termes, que « tant que Périclès fut à la tête des affaires du peuple, l'Etat fut bien dirigé; mais, après sa mort, les affaires ne tardèrent pas à empirer (XXVIII) ». Toutefois le philosophe n'a pas cherché à rivaliser avec l'historien, et il n'a pas voulu refaire après lui le portrait du grand citoyen d'Athènes. En revanche, il motive en quelques phrases d'une précision toute scientifique les jugements qu'il porte sur Nicias, Thucydide (le fils de Mélésias) et Théramène, qu'il nomme les meilleurs de tous les hommes d'Etat athéniens de cette époque[2]. En ce qui concerne Théramène, Aristote réfute le reproche qu'on adresse à ce citoyen, d'avoir renversé tous les gouvernements auxquels il participa. Il estime, au contraire, qu'il les a tous servis tant qu'ils ne violaient pas les lois, mais « quand ils sortaient de la légalité, il refusa de fléchir et s'attira bravement leur haine (XXVIII, fin) ». Théramène nous apparaît donc chez Aristote comme le champion de la légalité et non plus comme l'homme qui, par sa versatilité, s'était attiré le sobriquet de *Cothurne* (nous dirions : Girouette), au dire de Plutarque[3].

Dans l'histoire de la révolution oligarchique des Quatre-Cents, Aristote s'écarte sur plusieurs points du récit de Thucydide. L'historien nous dit (VIII, 67) que Pisandre et ses collègues proposèrent de nommer une commission de dix membres (ξυγγραφέας), munie de pleins pouvoirs et chargée de

[1] V. 707-712
[2] Jugement cité par Plutarque, vie de *Nicias*, chap. 2.
[3] Plut. *Nicias*, 2.

présenter au peuple, dans un délai déterminé, un rapport sur la forme de gouvernement qui convenait le mieux à la république. Il donne ensuite de brèves indications sur ce qui se passa dans l'assemblée du peuple qui fut convoquée à Colone pour prendre connaissance du rapport de la commission. Aristote confirme le renseignement fourni par Harpocration, au mot ξυγγραφεῖς, d'après lequel cette commission se composait de *trente* membres. Le texte du décret de Pythodoros, donné par Aristote, montre qu'il y eut bien tout d'abord une commission de dix membres (πρόβουλοι), mais que le peuple devait leur adjoindre par élection vingt autres commissaires, choisis parmi les citoyens âgés de plus de 40 ans. Aristote complète encore Thucydide en plusieurs autres détails, en particulier la composition et les fonctions du sénat.

Il s'accorde d'ailleurs avec lui en désignant la révolution oligarchique de 411 comme étant l'œuvre surtout de Pisandre, d'Antiphon et de Théramène, mais il ne parle pas de Phrynichus (Ar. XXXII et Thuc. VIII, 67-68). Aristote s'inspire encore de Thucydide dans le jugement qu'il porte sur le gouvernement des Quatre-Cents, qui, dit-il, « paraît avoir été bien approprié aux circonstances ; on était en guerre, et la cité, c'était l'armée (XXXIII, fin). » Thucydide va même plus loin quand il déclare que « jamais de mon vivant on ne vit les Athéniens mieux gouvernés que dans ces premiers temps ; en effet, il régnait une sage fusion de l'oligarchie et de la démocratie (VIII, 98). »

Dans tout son ouvrage, Aristote s'est préoccupé avant tout de l'histoire intérieure d'Athènes et n'a accordé que de brèves mentions aux événements du dehors, et cela seulement lorsque ces derniers ont exercé une influence sur la politique des partis. C'est ainsi qu'il n'a rien dit des guerres médiques et qu'il ne donne aucun détail sur la guerre du Péloponèse. Il fait néanmoins une exception pour la bataille des Arginuses, en rappelant qu'après cet événement[1] les Lacédémoniens se déclarèrent prêts à évacuer Décélie et à conclure la paix sur la base des possessions actuelles. Si le peuple athénien refusa d'écouter ces propositions, c'est qu'il fut trompé par Clitophon. Xénophon avait passé ce fait sous silence ; c'est pourquoi Aristote en parle avec un certain détail.

Sur la tyrannie des Trente, le gouvernement des Dix, la fin de la guerre civile et le rétablissement de la démocratie, Aristote donne quelques détails nouveaux qui contribuent à éclairer à nos yeux plusieurs points qui restaient obscurs, malgré le récit de Xénophon et les indications que fournissent sur cette époque troublée les plaidoyers de Lysias. Il complète, par exemple, le texte de Xénophon relatif à l'amnistie, dont étaient exceptés non seulement, comme dit l'historien[2], les Trente, les Onze et les dix magistrats du Pirée,

[1] Il y a là d'ailleurs une erreur matérielle, qui ne peut s'expliquer que par une inadvertance de l'auteur. Ce n'est pas après la bataille des Arginuses, mais après celle de Cyzique que les Lacédémoniens firent leurs propositions de paix.

[2] Xén. *Hellen.* II, IV, 38.

mais encore les membres de la commission des Dix, qui furent élus après la déposition des Trente pour mettre fin à la guerre civile et qui faillirent à leur mission.

Aristote met en pleine lumière le rôle que jouèrent plusieurs citoyens, membres d'une nouvelle commission des Dix, nommée pour remplacer celle qui avait si mal répondu à la confiance du peuple. Ce furent ces citoyens, en particulier Rhinon et Phayllos, qui préparèrent le terrain à la politique de conciliation dont Pausanias usa pour arriver à la conclusion définitive de la paix entre les partis. Le texte de l'accommodement conclu sous l'archontat d'Euclide entre « ceux du Pirée » et « ceux de la ville, » c'est-à-dire les partisans de la démocratie et les oligarques modérés, est un document précieux qui nous permet d'apprécier nettement la situation.

Enfin, Aristote insiste sur les services signalés que, par sa décision et son énergie, Archinos rendit à la cause de la démocratie restaurée. Archinos, en effet, fit abréger le délai de vingt jours dans lequel, d'après l'accommodement conclu entre les deux partis, ceux des Athéniens qui voulaient quitter la ville pouvaient se faire inscrire à Eleusis et former dans cette ville un Etat indépendant. Il conserva ainsi, malgré eux, à Athènes beaucoup de citoyens qui finirent par se rassurer. Il s'opposa aussi au décret proposé par Thrasybule, qui accordait le droit de cité en bloc à tous ceux qui, du Pirée, étaient rentrés avec lui et parmi lesquels se trouvaient des esclaves et des gens sans aveu. Il est vrai que l'acte politique d'Archinos atteignit en même temps plusieurs personnes qui avaient bien mérité de la patrie, par exemple l'orateur Lysias. Enfin Archinos étouffa dès le principe, par un acte opportun de sévérité exemplaire, les velléités de vengeance politique manifestées par certains citoyens et qui eussent compromis irrémédiablement l'apaisement si péniblement obtenu des luttes de partis.

C'est en mentionnant la réconciliation définitive, qui eut lieu en 401, avec les émigrés d'Eleusis qu'Aristote termine la partie historique de son ouvrage, abstraction faite du chapitre XLI, dans lequel, nous l'avons vu, l'auteur se borne à récapituler les divers changements de constitution de la république athénienne, avant de passer à l'exposé systématique des institutions en vigueur de son temps.

* * *

L'espace nous manque pour traiter en détail de cette seconde partie, dont les lexicographes d'ailleurs nous avaient déjà donné la substance dans leurs extraits. Cependant, sans compter que nous possédons maintenant la source même à laquelle ont puisé les Harpocration, Pollux et autres compilateurs, le traité d'Aristote a en outre l'immense avantage de mettre sous nos yeux un

tableau complet de l'organisation politique et judiciaire de la république athénienne au IVe siècle. Nous nous bornerons à indiquer sommairement l'ordre suivi par Aristote et les faits nouveaux dont nous lui devons la connaissance.

Après un chapitre consacré à l'inscription civique et à l'organisation de l'éphébie attique, l'auteur étudie la manière dont le peuple athénien exerce sa souveraineté, manifestée dans les deux corps politiques d'Athènes : le sénat et l'assemblée du peuple. C'est aux attributions du sénat et aux rapports que ce corps entretient avec les diverses magistratures qu'Aristote consacre le plus d'attention, parce que les uns et les autres sont fort compliqués et constituent en somme les principaux rouages de l'Etat.

Avant même de parler du sénat, Aristote rappelle la grande division des magistratures en deux catégories : celles qui sont élues par le sort et celles qui sont issues du suffrage populaire. Dans le premier groupe rentrent tous les fonctionnaires civils, sauf trois. Le second comprend toutes les fonctions militaires.

Après avoir expliqué quel est le pouvoir judiciaire du sénat et en quoi consistent ses fonctions administratives, Aristote étudie premièrement les magistratures dont les représentants sont désignés par le sort (chapitres XLVII à LIX), et ensuite les magistratures électives (LX). Les derniers chapitres sont consacrés au salaire des magistrats et à l'organisation des tribunaux.

Les points spéciaux sur lesquels le livre d'Aristote nous fournit des renseignements nouveaux sont les suivants : la partie financière de l'éphébie ; la présidence de l'assemblée du peuple ; la comptabilité contentieuse des « redresseurs de comptes » (εὔθυνοι) ; les fonctions distinctes des « auditeurs des comptes » (λογισταί) du sénat et du peuple ; celles des arbitres publics (διαιτηταί) ; le formulaire de l'examen préalable (δοκιμασία) des archontes ; le tirage au sort des éphètes ; l'établissement par voie de tirage au sort d'une liste générale des juges ; la rétribution de toutes les fonctions ; enfin, la distinction à établir entre le tirage au sort des juges en général (κληροῦν τοὺς δικαστάς) et le second tirage au sort de ceux qui doivent composer les tribunaux (ἐπικληροῦν τὰ δικαστήρια), deux opérations fort diverses, la seconde beaucoup plus compliquée qu'on ne se l'imaginait. Ces brèves indications suffisent pour montrer toute l'importance de cette seconde moitié de l'ouvrage.

* * *

Pour la partie descriptive de son traité, Aristote n'a eu qu'à analyser et à résumer ce qui se passait sous ses yeux, et il a apporté dans ce travail la même rigueur scientifique que dans ses analyses d'histoire naturelle. En revanche, pour la partie historique, il a dû recourir aux ouvrages antérieurs et aux documents qui étaient à sa portée. Parmi les œuvres littéraires qu'il a consultées,

on reconnaît non seulement Hérodote, qu'il nomme une fois, mais encore les livres de Thucydide et de Xénophon, dont il ne fait pas mention expresse[1].

Mais ce ne sont pas là ses seules sources. Les fragments des auteurs d'*Atthides* qui nous sont parvenus, comparés au texte de l'Ἀθηναίων πολιτεία, montrent qu'Aristote avait largement tenu compte des écrits spéciaux de Cléidèmos, de Phanodèmos et d'Androtion. Il a consulté aussi les documents officiels, tels que les inscriptions[2] et les textes de décrets dont il a fait à plus d'une reprise de longues citations[3].

Il est enfin intéressant de constater à quel point Aristote s'est assimilé le procédé historique de Thucydide, qui consiste à contrôler les traditions anciennes par les vestiges qui en subsistent encore. C'est ainsi qu'il ne craint pas d'invoquer comme autant de preuves le témoignage de vieilles locutions, de proverbes et de coutumes. En faveur de Pisistrate, il rappelle que beaucoup de proverbes appellent son règne « l'âge d'or » (chap. XVI). Il rapporte le le proverbe : « Ne cherchez pas la tribu » (chap XXI) à la mesure que prit en premier lieu Clisthène, lorsqu'il répartit tous les citoyens en dix tribus, au lieu de quatre, afin de mêler toutes les familles. Il rappelle le sobriquet qui fut donné à Lysimaque, surnommé « l'homme échappé au bâton » (ὁ ἀπὸ τοῦ τυπάνου), lors d'une affaire célèbre à la suite de laquelle le peuple dépouilla le sénat du droit de prononcer la peine de mort, les fers ou l'amende, et ordonna que ses sentences fussent déférées aux tribunaux, dont la décision serait seule souveraine (chap. XLV).

Aristote estime que l'archontat est de création plus récente que les offices de l'archonte-roi et du polémarque. Il en donne pour preuve que l'archonte ne préside à aucune des cérémonies antiques (chap. III). De même, il croit que la résidence de l'archonte-roi était le Boucoleion, édifice situé près du prytanée, et il ajoute : « La preuve en est qu'encore actuellement c'est là qu'a lieu la cérémonie de l'union mystique de la femme de ce magistrat et de Dionysos. »

Sur plus d'un point il met en regard l'une de l'autre les versions contradictoires, par exemple celle des partisans de la démocratie (οἱ δημοτικοί) et celle de leurs adversaires. Il se prononce alors en motivant son jugement par des considérations psychologiques. C'est ainsi qu'il prend la défense de Solon contre ses détracteurs, en montrant que la duplicité qu'on lui reprochait dans

[1] Pour l'histoire des événements de 410 à 403, Aristote semble aussi avoir eu sous les yeux le même auteur qui est la source du récit de Diodore de Sicile, aux livres XIII et XIV, c'est-à-dire vraisemblablement l'historien Théopompe.

[2] Inscription d'Anthémion, fils de Diphilos, chap. VII.

[3] Ainsi, au chapitre XXIX, le décret de Pythodoros ; aux chapitres XXX-XXXI, les proposition des Cent ; au chapitre XXXIX, le texte de l'arrangement conclu sous l'archontat d'Euclide.

l'application de la fameuse « seisachthie » est incompatible avec le caractère généreux et dépourvu d'ambition personnelle du grand législateur.

Les écrivains anciens nous parlent volontiers des mérites littéraires du style d'Aristote [1]. Pour ce qui concerne les *Constitutions*, en particulier, nous ne pouvions guère en juger que par le récit conservé dans Athénée (VIII, p. 348 *a*) et emprunté par cet auteur à la *Constitution* de Naxos. Grâce à l'heureuse fortune qui nous a rendu le texte de la *Constitution d'Athènes*, nous sommes maintenant en état de contrôler l'assertion des critiques anciens, laquelle se trouve de tous points confirmée. Le traité d'Aristote qui, sous le rapport du style, porte les traces manifestes de l'influence d'Isocrate, est une œuvre qui unit la solidité du fond à la grâce de la forme et qui mérite à ce double titre de prendre une place d'honneur parmi les modèles que nous a légués l'antiquité grecque.

Lausanne, novembre 1891.

[1] Cicéron, *Acad. post.* II, 38, 119, et *de Finibus*, V, 3. — Denys d'Halicarnasse, Τῶν ἀρχαίων κρίσις, IV, 1 : « Il faut prendre Aristote pour modèle sous le rapport de l'éloquence et de la clarté du style, ainsi que de l'agrément et de l'érudition. »

OVIDE

ÉTUDE LITTÉRAIRE

PAR

JULES BESANÇON

Ovide est un des poètes sur lesquels on a porté les jugements les plus divers. De tout temps, ses partisans ont été aussi nombreux que ses détracteurs. Il semble donc que, dans cette étude, nous devrions suivre le précepte qu'il a donné lui-même : *medio tutissimus ibis,*[1] nous tenant à égale distance des uns et des autres. Ainsi la tâche deviendrait relativement facile ; mais notre but est plus élevé : nous voulons essayer de nous former une idée exacte de l'homme et du poète. Nous nous efforcerons d'oublier pendant quelques instants, que cet auteur fut l'un des amis de notre enfance, le premier fruit un peu savoureux que notre petite main ait pu atteindre sur l'arbre touffu de l'antiquité. Il nous souvient du plaisir que nous procuraient les fictions merveilleuses des *Métamorphoses,* l'imagination infatigable du poète et l'élégance de son langage. Dès lors, la triste réalité est venue obscurcir ces tableaux ; la réflexion nous a convaincu de la vanité de certaines apparences ; car souvent il nous est arrivé de prendre le clinquant pour de l'or pur. Il nous fâche d'être désabusé ; mais nous ne garderons point rancune à celui qui causa notre illusion et nous lui rendrons la justice qu'il mérite.

Dès sa naissance, les dieux l'ont prédestiné à être le poète de l'empire. Il vient au monde l'année où la liberté périt, après avoir remporté sa dernière victoire. L'ancienne Rome n'est plus ; Cicéron, qui a lutté jusqu'au bout, va expier son courage et ses faiblesses ; c'est l'avènement d'un nouvel ordre de choses.

[1] Métam. Livre II, v. 137.

Quel sera-t-il ? La paix, répondent les poètes[1] et les hommes confiants en l'avenir ; il n'y aura plus de guerres civiles ni de proscriptions, il n'y aura plus d'orateurs pour soulever le peuple ; partout règnera la prospérité ; rien ne troublera plus notre béatitude. Oui, elle est belle, la mer calme et sans rides, reflétant l'azur du ciel et la lumière des astres ; mais si des vents violents n'ébranlaient jamais cette masse paisible, elle deviendrait bientôt un foyer d'infection, répandant autour de lui le trépas.

Les autres poètes du siècle d'Auguste ont vu les orages de la république, ont goûté de la liberté. Ovide est l'enfant de la monarchie. Ses champs ne lui ont point été enlevés par des vétérans ; il n'a pas jeté son bouclier à Philippes ; le passé ne lui a légué aucun souvenir. La Rome d'autrefois, avec ses institutions sévères et ses gloires, il ne veut pas la connaître ; elle n'est pas, comme pour les poètes qui furent presque ses contemporains, sa préoccupation continuelle et favorite ; ce qu'il lui faut, c'est la Rome de l'empire. Il est heureux de vivre à une époque de civilisation raffinée où rien ne subsiste plus de la rusticité antique.[2]

Fervents adorateurs du passé, pleins de confiance en l'avenir, les poètes antérieurs à Ovide croyaient aux dieux. Les destinées de Rome leur paraissaient intimément unies à cette croyance. Les divinités protectrices de Troie ont fait alliance avec celles qui jadis conduisaient les Grecs ; ce pacte assure l'éternité du nom romain. Cette foi est vive chez la plupart d'entre eux ; on la rencontre à chaque vers de Virgile et Tibulle[3] prie comme un chrétien de nos jours pourrait le faire.

Si l'amour de la patrie, tel qu'il existait sous la république, était étranger au cœur d'Ovide, avait-il peut-être conservé quelques-unes des traditions religieuses d'autrefois, traditions formalistes, mais qui cependant élevaient les esprits au-dessus des jouissances du temps présent ? ou peut-être les trouvant insuffisantes, s'était-il attaché à quelque secte philosophique ? Nous sommes obligés de répondre négativement à ces deux questions. Certes, le matérialisme de Lucrèce eût été bien préférable au scepticisme d'Ovide, à son indifférence, à son opportunisme. *Expedit esse deos.*[4]

Tel était, en général, l'état des esprits à Rome au moment de la naissance d'Ovide, tel était le milieu dans lequel il passa ses premières années, et dont il reçut une empreinte ineffaçable. C'est sous ces auspices que, dès son enfance, doué de talents peu ordinaires, il cultiva la poésie. Les vers lui étaient devenus si familiers qu'il ne pouvait écrire en prose. *Quod tentabam dicere versus*

[1] Virgile. Egl. IV. Pollion.
[2] Art d'aimer, III, v. 121.
[3] Tibulle. Liv. I. III. v. 51.
[4] Art d'aimer, I, 637.

erat.[1] Sous ce rapport, nous ne pouvons le comparer qu'à l'illustre poète qui a dit :

> Je chantais, mes amis, comme l'homme respire,
> Comme l'oiseau gémit, comme le vent soupire,
> Comme l'eau murmure en coulant.[2]

Le père d'Ovide méconnut, semble-t-il, les aptitudes naturelles de son fils qu'il destinait à la vie pratique, espérant pour lui une haute charge dans l'état. Ses études furent dirigées en conséquence. Ovide fréquenta les écoles de rhéteurs, où se formaient les futurs avocats et aussi les écrivains. L'enseignement qu'elles donnaient n'était guère propre à corriger cet amant de la poésie ; au contraire, il développa outre mesure l'énorme facilité de ce jeune homme, facilité qui lui devint un piège. Ovide, auquel tout raisonnement était odieux, choisissait, parmi les exercices auxquels les élèves d'*Arellius Fuscus* et de *Porcius Latro* étaient astreints, les mieux appropriés à ses penchants et à ses goûts. Broder sur un thème donné, l'orner de toutes les fleurs d'une abondante rhétorique, amplifier, analyser jusque dans les moindres détails, telles étaient les conditions principales de ce jeu littéraire. Ovide y fut bientôt passé maître. Un jour, il voulut s'essayer dans les *Controversiæ.* Sénèque le rhéteur, qui l'entendit, déclara que son discours n'était autre chose qu'un *solutum carmen*, un poème en prose.[3]

Ovide se montre surtout rhéteur par le talent qu'il met à envelopper la pensée d'autrui d'une magnifique parure ; rarement sa vie individuelle et propre nous apparaît ; il semble qu'il ne se soucie pas d'inventer, de penser lui-même. Peut-être y a-t-il deux sortes d'inventions : celle qui crée de toutes pièces et celle qui transforme. Il est difficile de leur assigner leur domaine respectif. La seconde est celle de notre poète ; il cherche ses matériaux autour de lui ; ils sont frustes, dispersés çà et là sur le sol ; il les taille, les polit, les dispose, et bientôt sous sa main d'artiste on voit surgir un édifice régulier, qui satisfait aux exigences les plus rigoureuses.

Quelle est dans cette carrière poétique la part des circonstances, des dons naturels, de l'éducation ? Il n'est point aisé de le déterminer ; mais, d'un autre côté, c'est attribuer beaucoup de discernement à Ovide, que de prétendre qu'il choisit librement la voie dans laquelle il est entré. Les autres genres, disent certains critiques, avaient été accaparés par de plus grands que lui ; c'est pourquoi il prit l'élégie. Ovide est-il donc supérieur à Tibulle et à Properce ? Ainsi cette habileté dont on lui fait un mérite, est, si c'en est une, le résultat des circonstances et non point de la volonté de l'auteur.

[1] Tristes. Liv. IV. X. 26.
[2] Lamartine. Nouvelles méditations poétiques. Méd. V.
[3] Sen. Controv. II, 10, 8.

Ovide s'efforça d'obéir à son père, qui le destinait à la magistrature. Il revêtit même quelques charges publiques ; mais toujours il revenait à la poésie. Il se maria de bonne heure ; les deux premières unions qu'il contracta ne furent pas heureuses ; enfin il rencontra l'épouse qui lui convenait ; elle appartenait à l'une des familles les plus illustres de Rome, celle des Fabius. Par son moyen Ovide se trouva dans une position brillante, il fut admis dans la maison impériale ; dès lors, il dit adieu au forum, pour se consacrer uniquement à son penchant favori.

Au sortir de l'école des rhéteurs, Ovide fit un assez long séjour à Athènes où il compléta ses études.[1] Auparavant déjà il avait visité la Sicile et l'Orient ; car il nous parle d'un temple de Pallas qu'il a vu jadis à Troie.[2] Les jeunes Romains, qui se vouaient à la poésie, allaient tous en pélerinage au pays qui en est la source et qui fut, selon la légende, leur première patrie.

C'est probablement peu après son retour qu'il publia ses Héroïdes, genre qu'il inventa, véritables exercices rhétoriques mis en vers. On sait que les Héroïdes sont des lettres écrites à leurs amants par des femmes du temps héroïque. Ovide avoue à peine la moitié de celles qu'on lui attribue ; en effet, les imitateurs ne lui ont pas manqué et l'on a, dans les manuscrits, réuni leurs œuvres à celles de leur modèle. Ces Héroïdes ne sont autre chose que des *suasoriæ*.

Une fois le genre accepté, avec la réserve cependant que les héroïnes de l'antiquité parlent chez Ovide le langage de la cour d'Auguste, ces poèmes nous sembleront de petits chefs-d'œuvre. Toutes les ressources d'une brillante imagination, toutes les finesses du style, tous les procédés d'un art délicat, nous les remarquons déjà dans les Héroïdes. Ovide s'identifie avec ses personnages ; observateur pénétrant, il scrute l'état des cœurs, connaît les mille formes que peut revêtir l'amour avec ses stratagèmes et ses faiblesses. Il use habilement des moyens rhétoriques, amène d'heureuses antithèses et possède au plus haut degré ce don que nous nommons l'esprit. La langue qu'il emploie, presque toujours d'une correction parfaite, a des qualités qu'on ne rencontre pas même chez les grands poètes qui l'ont précédé ; elle est flexible, d'une limpidité harmonieuse ; ses distiques joignent à une élégante concision tout ce qui peut charmer l'oreille.

Lorsque, durant quelques instants, nous nous sommes abandonnés au murmure de ce flot poétique et que nous rentrons en nous-mêmes, nous admirons l'originalité, les combinaisons gracieuses de l'auteur, mais nous regrettons l'absence d'un je ne sais quoi, rencontré par nous chez Virgile, chez Tibulle, chez Horace. Cette lacune nous empêche de mettre Ovide au même rang que ces illustres poètes ; elle refroidit nos impressions. Ovide a beau nous prodi-

[1] Tristes. Liv. I. El. 2. v. 77.
[2] Fastes, VI. v. 417.

guer les fleurs de son éloquence ; ce n'est pas tout pour nous ; nous voulons un cœur qui batte à l'unisson du nôtre, dont nous sentions toutes les pulsations. Or, le cœur d'Ovide et sa personnalité nous échappent.

La poésie, disent certains littérateurs, était la vie d'Ovide. Il faut s'entendre ; les poètes lyriques ont parfois deux vies : l'une dans le monde de l'imagination, destinée à être connue et qui semble les absorber tout entiers ; l'autre, que nul ne voit, que nul ne connaît, si ce n'est le poète et ses intimes. De grands, de très grands poètes ont été ainsi organisés ; ils nous font illusion ; l'intelligence, chez eux, remplace le cœur ; d'autres nous donnent dans leurs œuvres la chair et le sang de leur âme. Une chaleur communicative émane de leurs vers ; à travers les âges et l'éternité, nos sentiments s'unissent aux sentiments de l'auteur que nous lisons. Est-il un poète plus objectif qu'Homère ? mais n'est-il pas aussi le plus humain, puisque, à trois mille ans de distance, il peut faire palpiter nos cœurs ? Nous dirons volontiers avec M. de Lamartine :

[1] ..... tu fus homme, on le sent à tes pleurs !
Un dieu n'eût pas si bien fait gémir nos douleurs !

Longtemps avant l'époque d'Ovide, la Grèce asservie avait commencé à asservir son farouche vainqueur. Ainsi le cep de vigne planté au pied d'un ormeau grandit à chaque saison, s'élève et finit par enserrer l'arbre de mille anneaux ; bientôt les grappes et les feuilles le cachent entièrement, de sorte qu'on n'aperçoit plus sa tige rugueuse. L'esprit grec, combattu avec tant d'ardeur par Caton, qui lui-même se laissa séduire, pénètre tous les jours davantage le monde romain ; on lit les poètes, on lit les prosateurs de cette nation si favorisée ; on cherche à les imiter. Mais il est difficile de bien copier des chefs-d'œuvre ; malgré leur génie et la flexibilité de leur talent, Catulle, Virgile, Horace, restent au-dessous de leurs modèles ; et comment les auraient-ils égalés ou surpassés ? Toutefois, sachons-leur gré de ces efforts soutenus, de ces études sérieuses ; ils sont parvenus très haut malgré les obstacles de diverses natures qu'ils ont essayé de vaincre, malgré une langue rebelle à la poésie, et qu'il fallait d'abord assouplir.

Au lieu d'imiter les auteurs tout anciens, d'entreprendre une tâche souvent ingrate, les poètes latins se sont parfois inspirés d'une muse plus moderne. Sous les Ptolémées, un réveil littéraire s'était manifesté à Alexandrie, au moment où Athènes, fatiguée d'un excès de production, devenait stérile, au moment où elle perdait à la fois sa supériorité intellectuelle et sa liberté. Les poètes alexandrins sont bien inférieurs à ceux de l'ancienne Grèce ; cependant, ils ont le mérite, qui seul nous importe ici, d'avoir ressuscité le distique élégiaque et, en lui ôtant son caractère gnomique, de l'avoir rendu vraiment

[1] Lamartine. « Le dernier chant du pèlerinage d'Harold », XXII.

lyrique. Rome s'empresse d'accueillir cette innovation; Catulle, Gallus, Tibulle, Properce, Ovide, sont les héritiers de Philétas de Cos et de Callimaque, et quels héritiers! Comme ils ont su faire fructifier ce maigre patrimoine! Les essais des Alexandrins deviennent, sous leur main, des œuvres accomplies. Avec une modestie qui les honore, ils ne craignent pas de reconnaître les Alexandrins pour leurs maîtres. Properce n'est jamais plus flatté que de s'entendre appeler le Callimaque d'Ombrie.[1] Faut-il s'en étonner, puisque bien des siècles plus tard, La Fontaine s'est pâmé d'admiration devant les fables de Phèdre?

Ovide est le disciple des Alexandrins,[2] mais son goût épuré l'a empêché de tomber dans les défauts de ses modèles. Son style n'est jamais sec et nu; la mythologie n'est pour lui qu'un moyen; il use sobrement des légendes, qui ne servent chez lui qu'à illustrer la pensée. Dans ses trois livres d'élégies, *Les Amours,* on voit qu'il a eu sous les yeux les poètes alexandrins, dont il n'a pas été un imitateur servile, autant du moins que nous pouvons en juger, car les élégiaques alexandrins nous ont laissé fort peu de chose.

Ce n'est pas au grand public que les élégies d'Ovide sont destinées, mais aux jeunes gens instruits et désœuvrés, qui composent la haute société de la Rome impériale. Des pensées fortes, une morale sévère, des convictions arrêtées eussent été dédaignées par cette génération blasée, qui n'avait qu'une seule préoccupation: le plaisir sous toutes ses formes. N'y cherchez pas un sentiment profond; les amours d'Ovide ne sont pas de celles qui font souffrir et dont les autres élégiaques nous montrent les cruelles vicissitudes. C'est l'amour sensuel qui rarement s'élève jusqu'à la sensibilité. D'ailleurs Corinne, l'amante du poète, a-t-elle jamais existé? Nous la soupçonnons fort d'être un personnage fictif, dont le poète avait besoin pour exciter sa verve. Nous n'irons pas non plus avec Bayle,[3] qui s'appuie cependant du témoignage d'Ovide lui-même,[4] affirmer que sa jeunesse fut très déréglée, bien que plus tard le poète nie formellement d'avoir commis des excès.[5] Nous préférons la seconde version à la première; nous voulons croire chez lui à une forfanterie du vice; quand il nous parle de ses exploits amoureux, nous sommes tenté de sourire. Sa conduite fut chaste peut-être, mais son imagination ne le fut jamais. C'est ainsi qu'il voulait plaire à ses lecteurs, incapables de passions profondes et vraies; ils n'aspiraient qu'à des jouissances sensuelles, les seules que la monarchie leur eût laissées; il fallait chatouiller, flatter cette sensualité; Ovide s'en acquitte à souhait.

Le style de l'auteur est fort bien approprié au but qu'il poursuit; toujours

[1] Properce. Elégies, Liv. V. Elég. I, v. 64.
[2] Amours. Liv. II, El. 4, v. 19.
[3] Dictionnaire, article Ovide.
[4] Amours, Liv. II, El. 10.
[5] Tristes, Liv. II, v. 347.

léger et facile, il n'exige du lecteur qu'une attention peu soutenue ; les contemporains d'Ovide n'aimaient pas le labeur intellectuel ; ils se complaisaient à une douce paresse d'esprit, pour laquelle notre poète a mille indulgences. Ses élégies, comme du reste tout ce qu'il a écrit, ne sont que de brillantes improvisations ; elles ont les avantages et les défauts des improvisations : un tour vif, de l'élan, une fraîcheur de pensée que nul travail n'a flétrie, mais aussi que de négligences, d'amplifications, de répétitions ! Le rhythme est musical, sautillant, presque entièrement composé de dactyles.[1] Serait-il vrai, comme le dit Pascal, que cette harmonie recherchée dénote l'absence des sentiments du cœur ?

Quelques-unes des élégies d'Ovide ne dépeignent pas des situations amoureuses. Ce ne sont pas les plus remarquables ; celle sur la mort de Tibulle nous laisse froid ; la mort du perroquet nous fait songer au moineau de Lesbie et nous permet de mesurer la distance qui sépare les deux poètes.[2] Ce qui manque le plus à Ovide, c'est la naïveté ; mais pour être naïf, il était né trop tard dans un monde trop vieux.

Avec les élégies, l'auteur n'est pas encore à l'apogée de son talent. De sa tragédie de *Médée* nous ne connaissons que le jugement favorable de Quintilien[3] ; ce n'est pas assez pour fonder une appréciation littéraire.

Les *Héroïdes* et les *Amours* trahissent encore, par endroits, une main inexpérimentée. Ovide va perfectionner son talent, que l'*Art d'aimer* nous montre dans toute son originalité. *L'Art d'aimer* est un poème didactique ; la poésie didactique est-elle vraiment de la poésie ? La raison répond négativement ; mais Lucrèce, Virgile et Ovide donnent tort à la raison. Si ingrat que soit ce genre, l'imagination des poètes a su l'embellir ; d'une route monotone, droite et unie, ils ont fait un sentier capricieux, tout semé de fleurs. La tâche d'Ovide était plus aisée que celle de ses devanciers. L'amour est un sujet plus fécond que la philosophie atomistique et l'agriculture. Ovide tire un merveilleux parti de cet avantage ; nous pensons avec Bernhardy que ces deux poèmes *ars amatoria et remedia amoris,* qui en est le complément nécessaire, montrent une égale sûreté de main, une possession parfaite du sujet traité ; toutefois, nous ne pouvons nous empêcher de plaindre la société qui réclamait de tels stimulants et l'auteur qui s'en est fait l'interprète.

Ovide est maintenant presque un vieillard. Il comprend que sa muse ne doit plus se divertir à dépeindre les joies et les stratagèmes de l'amour. Il recherche pour sa gloire un fondement solide et entreprend les *Métamorphoses,* l'ouvrage le plus intéressant que l'antiquité nous ait légué. A quel genre rattacher les *Métamorphoses* ? A l'épopée, sans doute ; mais cette épopée manque

[1] Reinach. « Manuel de philologie, » p. 180.
[2] Cependant, nous demandons grâce pour celle qu'il adresse à ses envieux.
[3] Quintilien. Inst. or. 10, 1, 98.

Les *Fastes*, comme les *Métamorphoses*, nous montrent l'art d'Ovide sous son aspect le plus brillant ; ses défauts, les longueurs, les répétitions, y semblent atténués, mais n'ont pas entièrement disparu. Lorqu'une image lui plaît, il la tourne et retourne de cent façons diverses, jusqu'à fatiguer le lecteur. Les anciens avaient déjà remarqué chez Ovide cette tendance à ne pas abandonner ce qui, une fois, lui a réussi. *Ovidius nescit, quod bene cessit, relinquere.*[1] Ovide s'inquiète assez peu des critiques qu'on lui adresse ; il connaît ses défauts mieux que personne ; bien plus, il les aime et l'anecdote que l'on raconte à ce sujet est caractéristique.[2]

Les *Fastes* sont une source précieuse et quelquefois unique pour les antiquités religieuses des Romains. Toutefois, il ne faut pas accorder une trop grande confiance aux légendes que le poète raconte et à ses étymologies ; la vérité est difficile à découvrir sous les ornements dont il l'entoure.

La relégation à Tomi était le châtiment le plus sévère que l'on pût infliger à Ovide. Transporter brusquement au milieu d'un pays barbare cet homme né pour la civilisation, qui ne se plaisait qu'à Rome, au sein de la société la plus cultivée, n'était-ce pas le comble de la cruauté ? Il faut qu'Auguste ait cru notre poète bien coupable pour agir envers lui avec tant de rigueur. Ou peut-être, le cœur humain a de ces injustices, voulait-il punir Ovide d'une faute qu'il se reprochait à lui-même et qui l'inquiétait. Il s'effraye de la corruption grandissante, dont, sans doute, Ovide est l'un des instruments ; mais elle a pour cause première la dépendance à laquelle Auguste a réduit les Romains ; Auguste ne l'ignore pas. La loi Julia, et une foule d'autres mesures du même genre prouvent qu'Auguste connaissait le mal et voulait le guérir. Les moyens qu'il employa, entre autres le bannissement d'un poète immoral, furent insuffisants. L'ancienne *virtus romana* n'existait plus ; la liberté, âme de ce peuple, en disparaissant, avait laissé un vide, rapidement comblé par les jouissances matérielles, et de bonnes lois ne sont pas une digue que l'on puisse opposer avec succès à une immoralité croissante.

Il faut lire dans les *Tristes*[3] le récit de son départ. Ovide ne pouvait se séparer de sa famille ; mais les ordres de l'empereur étaient précis ; il dut s'arracher aux bras de son épouse éplorée et commencer le pénible voyage dont il ne revint jamais. La mer et les vents lui furent contraires ; enfin, après une longue navigation il arriva à l'endroit fixé pour sa résidence. Nous aimons à découvrir chez Ovide, dans le passage que nous indiquons, ce que ses œuvres précédentes ne nous révélaient pas, un cœur tendre, un bon père de famille, adoré de ceux qui l'entouraient, parce que lui-même les chérissait.

[1] Scaurus dans Sénèque. Contr. IV, 28.
[2] Menagiana I, p. 337, tirée de Sen. Contr. II, 10.
[3] Tristes. Liv. I. El. III.

Le malheur cruel qui l'a frappé nous fait oublier le poète et pénétrer jusqu'au fond de cette âme, dont nous avons pu mettre en doute les affections.

Mais déjà alors, la lyre d'Ovide est brisée ; il a encore cependant quelques éclairs d'imagination ; parfois nous retrouvons l'artiste dont nous avons admiré les productions ; on voit qu'il essaie, par la poésie, de faire diversion à ses regrets ; il se livre à un travail acharné, il étudie la langue des Gètes afin d'écrire un poème en l'honneur d'Auguste ; sa vigoureuse constitution le soutient encore pendant quelques années. Il espère, espère toujours son rappel ; le successeur d'Auguste est implacable comme lui ; enfin, après dix ans, la mort vient mettre fin aux souffrances de l'exilé.

Les élégies, qu'Ovide composa à Tomi, remplies de plaintes et de prières adressées à l'empereur, sont en général monotones, parce que la même idée est sans cesse répétée ; la teinte mélancolique dont elles sont imprégnées cause au lecteur une impression pénible. Ovide est bien loin d'être résigné ; on dirait qu'il se plaît, en les analysant, à rendre ses souffrances plus amères. Du reste, ces *V Livres de Tristes* n'ont pas tous la même valeur. Le premier nous a semblé de beaucoup supérieur aux autres. Le second ne renferme qu'une élégie adressée à Auguste ; il est aisé d'en deviner le contenu ; elle ne toucha guère ce prince, qui aimait l'adulation, mais la voulait spirituelle et habilement amenée. Les trois autres livres sont adressés à sa femme, à sa fille, à ses amis.

Aux Tristes succédèrent les Pontiques, *Epistolarum ex Ponto*, Lib. IV, à ses amis et à sa femme. L'une de ces élégies renferme des vœux pour Germanicus, à l'occasion de son triomphe sur la Pannonie. Le poète, abattu par son infortune, n'a plus le même plaisir à composer des vers ; lui-même s'en aperçoit et c'est pour lui une douleur nouvelle. Ses qualités s'effacent peu à peu ; ses défauts, les répétitions, les amplifications que nous avons signalés dans ses premiers ouvrages, sont maintenant en relief et tiennent la place de la vraie poésie. Les muses, naturellement babillardes, dit Bayle, le sont surtout dans l'adversité. Ah ! si le poète avait eu quelque fermeté d'âme, s'il avait enduré avec patience un châtiment mérité, comme il se relèverait à nos yeux ! Mais non ; Ovide ne sait pas supporter l'adversité ; de plus, la solitude l'effraie ; il ne vit d'une vie active et féconde qu'au milieu du tumulte de la grande ville et de l'air parfumé de la cour.

Nous n'avons point parlé de certains petits poèmes d'Ovide, *medicamina faciei*, *Ibis*, etc. Ils ne modifieraient en rien nos sentiments et nous ne voulons pas encourir le reproche de prolixité.

Ovide est le dernier élégiaque latin ; ceux qui l'ont suivi et imité, Pedo Albinovanus, Maximianus, sont bien loin de leur modèle. Ainsi, l'élégie aura vécu à Rome près d'un siècle. D'abord imparfaite avec Catulle, rude encore comme la langue dont elle devait se servir, elle atteint son plus haut degré de

perfection chez Tibulle et Properce. Sans doute, les traces des Alexandrins sont encore visibles, mais l'esprit romain enveloppe cette importation étrangère. L'un et l'autre appartiennent encore à la république. Tibulle et Properce ont façonné le vers élégiaque à leur image. Chez le premier il a des accents doux et tendres, comme le cœur du poète. Properce, tout imbu de mythologie alexandrine, emploie un rhythme éclatant, sonore, qui rappelle le vers héroïque. Ovide le dompte encore, le rend plus harmonieux, plus coulant, mais c'est aux dépens de l'idée, où l'on trouve bien rarement soit l'émotion de Tibulle, soit l'énergie de Properce.

Ovide est le plus moderne des poètes latins ; c'est pourquoi il nous semble plus intelligible et plus intéressant que ses prédécesseurs. La vieille Rome, pour lui, n'est qu'une tradition ; enfant de son siècle, il nous en offre une image exacte ; il cache une corruption raffinée sous des amas de fleurs brillantes. Mais cette corruption est tout intellectuelle ; les tableaux licencieux qu'il orne de si vives couleurs, n'ont jamais existé que dans son imagination ; il éprouve un certain plaisir à les contempler et à les décrire ; toutefois, l'on ne saurait affirmer que, de propos délibéré, il ait voulu corrompre ses concitoyens. C'est le poète de l'avenir ; il n'a conservé du passé ni souvenir ni regret, il s'abandonne sans résistance au courant qui l'emporte. Nous lui accordons volontiers, avec M. Patin, le titre de *charmant* poète ; jamais il ne sera pour nous un *grand* poète.

UNE TRADUCTION

DE

PYRAME ET THISBÉ

EN VERS FRANÇAIS DU XIIIe SIÈCLE

PAR

JEAN BONNARD

On sait qu'Ovide fut un des poètes latins les plus goûtés au moyen âge. Dans son article sur Chrétien Legouais et les autres traducteurs ou imitateurs d'Ovide[1], M. G. Paris a montré que nombre d'auteurs français s'appliquèrent, du XIIe au XIVe siècle, à traduire, à imiter ou à commenter les œuvres du poète de Sulmone. Le hasard me permet d'ajouter un modeste supplément à l'étude de mon éminent maître.

J'ai fait connaître, il y a quelques années[2], la traduction des livres historiques de la Bible due à Jehan Malkaraume, poète du XIIIe siècle. Cet ouvrage, conservé — à ma connaissance — dans le seul manuscrit B. N. fr. 903, contient une version du conte de Pyrame et Thisbé absolument différente de celle qui a été publiée par Barbazan et Méon[3]. Autant cette dernière est prolixe — elle délaie en 885 vers les 112 vers d'Ovide — autant celle que nous imprimons aujourd'hui serre de près l'original. Sans doute, notre traduction est déparée par quelques chevilles[4], mais elle se recommande en somme par son énergie et par sa fidélité. Il était difficile de mieux rendre

[1] *Hist. litt. de la France*, XXIX, 453-517.

[2] *Les Traductions de la Bible en vers français au moyen âge*. Paris, Champion 1884, p. 55-66.

[3] *Recueil de fabliaux et contes anciens*, IV, 326-354.

[4] Que que je die (v. 85) — Ne garde l'ore (v. 123) — N'a demoré (v. 184) — Or i ait foi (v. 190).

l' « Audacem faciebat amor[1] » du poète latin que par : « Ardie fu, se fist anmours ». « Oculos jam morte gravatos Pyramus erexit[2] » ne perd rien à devenir : « Pour s'anmie ses ieus eslieve Vers lei de la mort ja presses ». Les seules hardiesses que le poète français se soit permises, consistent à remplacer par une fosse l'urne dans laquelle Thisbé désire que ses restes soient réunis à ceux de son amant, et à abréger quelque peu les lamentations de la jeune Babylonienne.

La manière dont notre conte est amené est extrêmement maladroite. Après avoir raconté l'histoire de Suzanne, Malkaraume explique comment les vieillards qui faillirent causer la perte de la jeune Juive, étaient arrivés à s'éprendre d'elle :

Trop sovant vinrent et alerrent
En sa maison et l'esgarderrent.
Se la busche est lez le foier
Sesche, n'an fait a mervillier
Se il anprant et se il art.

Et cette comparaison banale éveille aussitôt dans son esprit le souvenir de Pyrame et Thisbé :

N'est mie bon la buche mestre
Qui est seche au feu et ...estre[3]
Qui n'anpraigne, si con nus montre
De .II. jones Ovides et conte.

Ce procédé n'étonne, au reste, nullement de la part d'un poète qui a trouvé moyen d'intercaler dans sa traduction de la Bible, entre la mort de Moïse et l'histoire de Josué, les trente mille vers du Roman de Troie de Benoît de Sainte-More.

Jehan Malkaraume est-il l'auteur de la traduction de Pyrame et Thisbé, ou, suivant l'exemple de nombre de ses confrères, n'a-t-il fait qu'insérer dans son poème l'œuvre d'autrui ? Il est impossible de résoudre cette question avec une certitude absolue. Tout ce que l'on peut affirmer, c'est que la langue de Malkaraume est la même que celle du traducteur d'Ovide. Tous deux font rimer *oi* avec *ai* : jointes : maintes (*Pyr.*, v. 16 sq.); Babiloinne : fontainne (*Pyr.*, v. 119 sq.); tesmoing : main (Malk., f° 195c); gloire : faire (Malk., f° 34c); essoigne : montaigne (Malk., f° 182d); doint : main (Malk., f° 10c). Même observation pour la versification. Tous deux usent de la liberté de compter ou de ne pas compter comme syllabe l'*e* qui précède une autre voyelle dans l'intérieur d'un mot. Ex. : peours (2 syll., *Pyr.*, v. 159), peor (2 syll.,

[1] Ovide, *Métam.*, l. IV, v. 96.
[2] Id., *ib.*, v. 145.
[3] Avant estre le copiste avait écrit. III. qui a été exponctué.

Pyr., v. 161), peours (1 syll., *Pyr.*, v. 168), peour (1 syll., *Pyr.*, v. 104), peor (1 syll., *Pyr.*, v. 138); peour (1 syll., Malk., f° 34[a]); veoir (2 syll., Malk., f° 23[d]); despandeour (sans diérèse, Malk., f° 32[c]; avec diérèse, Malk., f° 32[d]). Chez les deux poètes on trouve des vers qui assonnent plutôt qu'ils ne riment. Ex. : lune : tume (*Pyr.*, v. 103 sq.); aime ; vilainne (Malk., f° 24[b]); sonne : nonme (Malk., f° 17[d]); fanme : Susanne (Malk., f° 186[c]); araisonne : sonme (Malk., f° 199[b]). Chez tous deux encore trois vers se succèdent sur la même rime. Ce dernier fait ayant été révoqué en doute dans le *Literaturblatt für germanische und romanische Philologie* (1884, n° 11, col. 432) par M. Schwan, qui n'y voit qu'une négligence de copiste, j'en donne en note quelques exemples qui montrent que c'est l'auteur qui doit porter la responsabilité de cette incorrection[1].

Le peu de place dont je dispose ne me permet pas de multiplier ces rapprochements. Ceux qui viennent d'être donnés suffisent pour établir qu'il n'y a pas lieu de contester à Malkaraume la paternité de notre conte.

L'étude de la langue permet de fixer approximativement l'époque à laquelle vivait Malkaraume et la région à laquelle il appartenait. Sur ce dernier point le nom même du poète fournit un renseignement précieux. Il n'est point douteux que Malkaraume ne soit un composé de *karaume* = carême[2]. Or la forme *karaume* apparaît dans un texte messin du XIIIe siècle dont je dois la communication à l'obligeance de M. Godefroy : Cest escriz fut faiz en *karaume* (1232, *Cart. de St-Sauveur de Metz*, B. N. l. 10029, f° 49 r°). Parmi les caractères linguistiques qui corroborent l'attribution de notre poème à la Lorraine, je relève la permutation de *l* à *r* dans souloir (= soleil, *Pyr.*, v. 65 et Malk,, f° 18[a] et 18[d]), maquerer (= maquerel, *Pyr.*, v. 31)[3]; la permutation de *n* à *m* dans vim (= vin, Malk., f° 6[a])[4]; la rime de *ch* avec *g* dans tache : villenaige (Malk., f° 18[b]); visaige : desaiche (Malk., f° 21[a]); taiche : ymaige (Malk., f° 204[b]); gorge : porche (Malk., f° 51[d]); arche : targe (Malk., f° 54[c])[5]; la rime de *ui* avec *u* dans destruire : creature (Malk., f° 21[b]); fuis : batu (Malk., f° 3[a]); anuie : venue (Malk., f° 10[d])[6]; le changement de *a* en *ai* devant

[1] La cites pour ce apelee soit Ou li proudons Locht s'anfuioit Segor, qui vaut com hate toi. (Malk., f° 5[b]). — Quant mes sires venus sera De par moi noncié li sera, Si en fera qu'a lui plaira (Id., f° 26[a]). — Quant ces choses a oi li rois Qui trop as paroles creoit De sa fanme que li disoit, Si fu doulans et courrecies (Id., f° 26[b]). — A ses freres dist que l'argens Li est randus que fu portans En Egipte pour avoir froumant (Id., f° 30[d]). — Ocir te povoit bien nature Et de moi faire desjointure. Conpaigne suis a avanture (*Pyr.*, v. 203 sqq.).

[2] Ce nom de Carême est répandu dans les régions de l'Est : Richart le pelletier, qui aut la filastre Karesme. (1328, *Arch. adm. de Reims*, II, 522, Doc. inéd.) Oudart Karesme (1333, *ib.*, II, 690).

[3] Cf. cruer (*Texte lorrain du XIIe s.*, Rom., V, 327).

[4] Cf. chaum, riem, bim (*Texte lorrain du XIIe s.*, Rom., V, 327).

[5] Cf. che = je, rechesant = regehisant (*Texte lorrain du XIIe s.*, Rom., V, 326).

[6] Cf. sustenui, batuire, vertuit (*Texte lorrain du XIIe s.*, Rom., V, 320).

une nasale : ansainglante (*Pyr.*, v. 40); ainsamble (*Pyr.*, v. 46)[1], etc. Sans doute tous ces traits ne sont pas uniquement lorrains. La rime de *ch* avec *g* existe en picard ; l'insertion d'un *i* après l'*a* devant une nasale se rencontre dans des textes bourguignons[2]. Mais il suffit de montrer que ces caractères se retrouvent dans des textes de la région qui présente la forme *karaume*, pour qu'il soit permis de conclure que notre poète était originaire de la Lorraine. Il convient cependant d'ajouter que sa langue est loin de présenter une couleur dialectale aussi prononcée que les textes lorrains du XIIIe siècle qui ont été publiés jusqu'à maintenant.

L'œuvre de Malkaraume doit avoir été composée vers le milieu du XIIIe siècle. Les règles de la déclinaison y sont généralement bien observées; cependant quelques négligences se laissent déjà voir. On remarquera, d'autre part, le soin avec lequel notre auteur emploie pour le nom de son héros les formes latines. Il dit *Piramus* pour le nominatif (v. 49, 119, 191, etc.), *Pirame* pour le vocatif (v. 185, 187), *Pirami* pour le génitif (v. 155), et *Piramum* pour l'accusatif (v. 96)[3].

Au point de vue lexicographique, je relève quelques mots qui ne figurent pas dans le dictionnaire de M. Godefroy : *mesmué* (v. 116), qui semble signifier : qui change de couleur; *morcelle* (v. 140), synonyme féminin de morceau ; *gibeter* (v. 172), agiter les membres[4]; *pourremuer* (v. 178), remuer dans toute son étendue.

f° 188 c Dedans Babiloinne cité
Fu .I. jones cui escité
Out anmours si et enflanmé
De sa voisine et ananmé
5 Ne puet nulle hore reposer.
La gent de la ainsis l'apelle
Piramus et la danmoiselle
Fu Tisbé par non apelee.
Il n'avoit pas en la contree,
10 En la terre de orient
N'out pucelle qui fust tant gent,
Ne juvencel ne juvencelle
Qui fust plus biaus ne qui plus belle
Con sil jone furent endui.
15 Voisin furent, n'an ont anui,
Et lor maisons estient jointes
L'une an l'autre si com sunt maintes.
Ou on dist la cites fu faite
De teule cuite et atraite.

[1] Cf. grainge, escraingne (*Doc. en patois lorrain*, Rom., I, 334).
[2] Cf. frainchise (1334, Pérard, *Rec. de plus. pièces curieuses serv. à l'hist. de Bourgogne*, p. 353).
[3] Cf. Romania, V, 322 note.
[4] Cf. Godefroy, *Giber*. Le texte latin porte (l. IV, v. 133 sq.) : Tremebunda videt pulsare cruentum Membra solum.

20 Ensamble les fist acointier
Visinites et enlacier ;
Par lonc tens et par lonc espace
Anmours de char en eus s'anlace.
Sovantes fois par mariaige
25 S'asemblassent, mais li paraige
Lor deffandent et pere et mere.
Mais lor voulanté, lor misere
fo 188 d Ne lor puellent deffandre mie,
Ugaument s'ainment en partie,
30 Mais toutevoies n'ont mie escole
De maquerer[1] qui les escole.
Guinemens, signes est por parole,
Que plus a li feus couverture
Plus eschaufe et a ardure.
35 Une parois qui fu fandue
Des que fu faite et estandue
Fu antr'eus deus et fu conmune,
Nou savoit .I., nou savoit une
Fuers soulement li .II. anment,
40 Nou savoit mie l'autre gent.
Anmours quel chose ne sent elle ?
Vos le saves qui l'estancelle
Dedans vos cuers souvant flaielle.
Qui la fandeure avez creue
45 De la paroi et estandue,
Pour ce qu'ainsamble murmurer
Au pertuis puissies et parler.
Tisbé souvantes fois estut
De l'une part, et Pyramus
50 Fu de l'autre pansis, confus.
Et disoit : « Parois enviouse[2],
A nos anmans iez damajeuse,
Se ne fusses, ja fust grans tens
Que marié fuissie[n]s ensens.
55 Mais toutevoies devons grant grace
A toi, de parler nos fais place. »
Ainsi dist chascuns en sa celle
Teus paroles et les revelle,
Mais quant la nuis estoit venue
60 Chascuns sa partie salue
Et sa partie baise et acole,
Pus departent de lor escole.
L'aube jornee au landemain
Remust les estoilles bien main
65 Et dou souloir fiert la chalours,
Des herbes abat les humours.
Cil .II. revinrent a lor pertuis
Et murmurerrent a lor duis.
Quant il se furent bien conplaint
70 Consoil prinrent dedans lor sainc
Que quant la nuit sera venue
Si soit la garde d'eux deceue.
Defuers la cité s'an iront
Et en .I. leu s'esbenoieront

[1] Lat., conscius.
[2] Lat., invide.

f° 189 a 75 Ou gist li rois de la cité[1]
Mors, sevelis et enterré.
.I. mouriers est en celle sente
De moures blanches belle et gente.
Et encontre est une fontainne
80 Tres noble, belle, en celle plainne.
Quant celle chose ont accordé
Dou jor se plainnent descordé
Quant ne s'an va et ne s'an fuit,
Si an iront a lor deduit.
85 Et la nuis vint, que que je die.
Tisbé s'es[t] primes departie.
De sa maison se part viseuse[2]
Par nuit oscure, tenebre[u]se.
Au tonbel vint et a la fosse
90 Ou gist li rois en fosse enclose.
Son chief cuevre d'un cuevrechié.
Desous l'aubre mourier se siet :
Ardie fu, se fist anmours.
Qui l'ocirra par ces contours.
95 Que que Tisbé la atandoit
Pyramum, qui venir devoit,
Voici la mere .I. lioncel
Est descendue au ruissel
De la fontainne, ansainglantee
100 Fu sa bouche, qu'elle out tuee[s]
Maintes bestes dedans le bois.
Au rui vint mestre jus ses sois.
Quant de loins la vist a la lune
Tisbé de peour fuit et si tume
105 Dedans une fosse en fuiant
Qui oscure est, n'i voit la gent.
Et qui fuioit si a laissié
Son paletel chaoir arrier.
La lionnesse, qu'ot apaisié
110 Son cors de soif, (l')a depecié
Le paletel et l'ansainglante.
Depecié le lait en la cente,
Dedans le bois si s'an antra.
Ne Tisbé puis ne se mua,
115 Dedans la fosse espovantee
Just toute coie et mesmuee.
Bien cuide c'elle ist de la fosse
La lionnesse ne l'ait morse.
Piramus ist de Babiloinne.
120 Plus tard s'an vint a la fontainne
De Tisbé qui c[i] est reposte
f° 189 b Espourie dedans la fosse.
Que qu'il s'an va ne garde l'ore
L'estrace vist dedans la pore
125 De la beste crueus sauvaige :
Quant passe avant de cuer anraige,
Car la vesteure a trovee tainte
De s'anmie, lors l'a conplainte.
Encor fait il : « Serons destruit

[1] Ninus.
[2] Lat., callida.

130 Nos amans par nostre deduit.
Hé ! lasse moi, je t'ai oci,
Quant je t'anvoiai devant mi.
En cel leu ci te fis venir,
Je n'i vins pas, s'an(s) dois soffrir.
135 O vos, lion, qui demoures
En ces roches, car m'ociez !
Pour toi desirre je la mort !
Cil la desirre qui a peor(t). »
La guinple print Tisbé la belle
140 Que li lions mist par morcelle,
Si va seoir desous le mourrier
Qui estoit haut pour ombroier.
Pus qu'il out ploré de s'anmie
Sus la vesteure, si s'escrie
145 A la vesteure : « Resoif mon sanc. »
De s'espee se fiert en flanc
De qu'il fu sains, ne garde l'ore,
Que a terre chiet et labore
A la mort, puis tent de sa plaie
150 Le fer et la plaie li raie.
Non autrement con[me] chanlaste
Qu'est pertuisie en haut esclate
Aigues en l'air par les pertuis
Sultivement sort de ces duis,
155 Ainsis li sans de Pyrami
Jusqu'au morier en haut sailli
Se qu'il an fu nercis et moite [1]
Li mouriers et la moure noire,
Quant la peours fu departie
160 De Tisbé, si est sus saillie
Fors de la fosse, peor a grant
Que ne desoive son anmant.
Quant elle fu fuers, si esgarde
Se son anmi verroit qui tarde.
165 Se il vient, ceste chose est sers,
Ce li contra qu'ell[e] a souffert [2].
A l'aubre vint, mais la coulors
Qu'elle a muee li refait peours,
f° 189c Ne cuide mie que se soit il.
170 Que que doutoit et out peor mil [3]
Si regarde, son anmi voit
Qui pour la mort la gibetoit.
Quant le vist, lors revot fuir
Arier son pié et resaillir,
175 Plus pale devint ses visaige
Que n'est li bois [4], teus est s'imaige,
Ainsis fremist con fait la mers
Que li vens fait pourremuer [5].
Mais quant revist si a quenu

[1] Lat., madefacta.
[2] Ms., souffers.
[3] Le latin dit simplement : Dum dubitat.
[4] Lat., oraque buxo Pallidiora gerens.
[5] Avant fait, le ms. porte feit, qui a été exponctué.

180 Que ces anmis Pyramus fu.
Lors fiert ces bras et si se plaint,
Les lui le trait deles son saine.
Le corps anbrace et l'a ploré.
Puis si a dist, n'a demoré :
185 « Pirame, queus est la meschance
Qu'a fait de nos la desevrance [1] ?
Pirame, car respon t'anmie.
La tres chiere, de toi nercie.
Elle te nonme, anmis, car l'oi.
190 Lieve ton vis, or i ait foi. »
Quant Piramus oit, si se grieve.
Pour s'anmie ses ieus eslieve
Vers lei de la mort ja presses.
Arier les a puis retornez.
195 Mais quant Tisbé voit sa vesteure
Que la beste taindist con meure
Et elle vist les lui l'espee.
Lors s'escrie : « Maleuree.
Tu t'iez ocis, je m'ocirrai,
200 Asses tost pres je t'anseurai.
Je dont [2] on doit avoir pitié
Sera[i] conpaigne a t'anmistié.
Ocir te povoit bien nature
Et de moi faire desjointure,
205 Conpaigne suis a avanture.
O ! ma lignie, vos mi parant.
Otriez a nos .II. anmant
Ceux que anmors a asamblé
En une fosse soient conblé ! »
210 Quant out ce dist, si print l'espee,
Dedans son cors l'a racolee.
f° 189d L'andemain a haute criee
L'an a sa gent d'ainqui portee,
Et son anmi d'autre partie
215 Enporterent et ou s'anmie
Les anfossent san[s] departie.

[1] Ms., delivrance. Lat., Quis te mihi casus ademit ?
[2] Ms., don.

DE LA FORMATION DU PEUPLE SUISSE

ET

DE SA PLACE DANS L'HISTOIRE DE L'EUROPE

PAR

JULES DUPERREX

> Est igitur res publica res populi : populus autem non omnis hominum cœtus quoquo modo congregatus, sed cœtus multitudinis juris consensu et utilitatis communione sociatus.
>
> CICERO, *De re publica*, I, 25.

La formation d'un Etat, son développement, son déclin, ne sont pas toujours choses faciles à expliquer. Un illustre écrivain a retracé les causes de la grandeur et de la décadence de l'Etat le plus extraordinaire dont l'histoire fasse mention. Son livre, malgré des lacunes et des erreurs, est demeuré une œuvre magistrale, sans avoir provoqué des essais semblables. Il est vrai que la justification historique de certains empires, de ceux au moins qui reposent sur une solide base nationale, semble aisée. Leur existence paraît aller de soi. Mais que dire des empires sans base nationale et surtout des petits Etats? Comment ont-ils pu naître et subsister, tandis qu'autour d'eux se trouvent des contrées, dans des conditions analogues, qui ne se sont jamais élevées à une autonomie politique complète ?

La Suisse, qui comprend trois populations différentes, parlant trois langues, la petite Suisse n'est-elle pas un phénomène politique étrange ? Son existence

est-elle l'effet du hasard ou de la bienveillante tolérance, plus ou moins intéressée, de ses puissants voisins ?

Nous croyons que la Suisse a des titres de légitimation plus sérieux.

Ces titres, nous ne les chercherons pas dans la configuration géographique, qui a sa valeur, mais dont on a exagéré l'influence. On a en tout cas donné trop d'importance au fait que nous sommes adossés aux Alpes. Les avantages de cette position, au point de vue politique, seraient nuls sans le Jura, qui, en créant le plateau, a donné à la Suisse son caractère définitif. Le Rhin n'est une démarcation sérieuse et les Alpes ne sont un rempart efficace que parce que le Jura, du Rhin au Rhône, élève une longue et large barrière. Le plateau suisse est ainsi fortement encadré ; mais il a partout des trouées, des Thermopyles, où la population doit être prête à s'immoler, si elle entend demeurer libre.

Faisons plutôt appel à l'histoire.

Dès son apparition sur le théâtre historique, notre petit pays occupe une place distincte. Les Helvètes sont des Celtes, mais ils viennent de la Germanie. Ils sont entraînés dans l'invasion des Cimbres, mais pour jouer un rôle à part, qui ne manque pas d'éclat. Divicon écrase l'armée du consul Cassius et fait passer les Romains sous le joug. Rome fut si frappée de l'événement, que son plus éminent écrivain militaire désigne ce désastre sous le nom spécial de *Bellum Cassianum*.

La seconde expédition des Helvètes les met plus en évidence encore. Par ses conséquences, elle a été un des grands événements de l'histoire romaine. Elle a hâté la conquête de la Gaule et jeté les fondements de la fortune de César. En quittant leur pays, les Helvètes livraient aux Germains la rive gauche du Rhin et posaient la formidable question de l'invasion des barbares.

Au reste, le désastre des Helvètes tourne à leur avantage. Sur les bords de la Garonne, ils auraient promptement disparu de l'histoire. Rentrés dans leur âpre patrie, ils allaient être le point de départ d'une évolution qui n'a pas été sans gloire. Les revers des peuples sont souvent pour eux une cause de relèvement. Les descendants des Helvètes devaient plus d'une fois en faire la douloureuse et salutaire expérience.

La conquête romaine donne à notre pays cinq siècles de prospérité. Ce n'était pas l'indépendance. L'Helvétie doit se contenter d'être un des remparts de Rome et de faire valoir son importance stratégique pour la Gaule et l'Italie. Si le flot barbare touchait au lac de Constance, il semblait hésiter à s'engager dans cette impasse resserrée entre le Jura et les Alpes.

Cependant l'Helvétie devait partager le sort du reste de la Gaule. Elle subit même une double invasion qui brisa l'antique unité nationale. L'Helvétie fut divisée à jamais en deux parties, l'Helvétie allémanique et l'Helvétie burgonde ou romane. Ce fait fut décisif pour la formation de notre peuple et pour les

destinées de notre pays. Si l'Helvétie fût devenue complètement allémanique, elle eût cédé aux attractions produites par les affinités nationales. En outre, l'antagonisme de l'Allémanie et de la Burgondie a été le principal obstacle à la formation d'une souveraineté féodale, embrassant l'ancienne Helvétie. Enfin, la résistance des Burgondes aux prétentions impériales dès le XIe siècle, la lutte de la maison de Savoie contre les Zæhringen, puis contre les Habsbourg, ont singulièrement compliqué la lutte générale engagée entre les hauts feudataires, l'empereur et l'Eglise. En Helvétie plus qu'ailleurs, les princes rivaux furent contraints d'intéresser à leur cause les populations en leur accordant des libertés. C'est assez dire que la rivalité des deux Helvéties, allémanique et burgonde, entravait le développement monarchique et semait des germes de républiques.

La féodalité s'étale pleinement dans notre petit pays, avec des variétés et des contrastes qu'il serait difficile de rencontrer ailleurs, accumulés sur un territoire aussi restreint. Une foule de seigneuries de toute dénomination et de tout rang — six évêchés, des monastères couvrant le sol jusqu'au fond des vallées les plus reculées — une multitude de cités, de bourgs et de villages, avec leurs franchises, — des communautés urbaines et rurales surgissant de toutes parts, — enfin, par dessus ce monde si bigarré, l'autorité impériale, objet d'incessants appels, faisant de vains efforts pour introduire quelque ordre dans ce chaos et procurer la « paix publique » à cette société féodale, troublée par une guerre civile perpétuelle, — tel est l'aspect de l'Helvétie au XIIIe siècle.

Rien ne laissait entrevoir la Suisse, dont le nom n'existait pas encore. Cependant, deux facteurs fort différents, opposés même, le principe monarchique et la commune, travaillaient à la dissolution du monde féodal et à la constitution des Etats modernes. Le principe monarchique ne s'incarnait pas uniquement dans les royautés de l'époque. Tout seigneur placé à un degré quelque peu élevé de la hiérarchie féodale aspirait à l'indépendance et à la souveraineté. En France, en Allemagne, en Italie, le principe monarchique, mettant surtout à profit les héritages féodaux, parvient à grouper des territoires plus ou moins étendus et à constituer des Etats qui seront le point de départ des monarchies modernes. En Helvétie, les ducs de Zæhringen, les comtes de Savoie, de Kibourg, de Habsbourg rêvent la formation d'une royauté helvétique.

Pourquoi l'Helvétie a-t-elle échappé à l'évolution monarchique qui entraînait toute l'Europe? Le doit-elle à l'extinction des Zæhringen, à la résistance de la maison de Savoie, au grand interrègne, aux compétitions impériales, aux rivalités seigneuriales?

Tous ces faits n'ont certes pas été sans influence sur les destinées de notre

patrie : il serait puéril de le contester. Néanmoins le facteur par excellence de notre histoire qui la différencie de celle des peuples voisins, c'est la commune, non seulement la commune urbaine, mais la commune rurale. Peu importe l'obscurité des origines, le fait est certain dès le début de l'époque féodale. Les circonstances devaient favoriser en Helvétie la formation et le développement des communes. Les empereurs pour lutter contre les grands vassaux, ceux-ci pour résister à la puissance impériale et surtout pour écraser les vassaux inférieurs, les évêques et les monastères par intérêt politique ou religieux, tous dans des vues économiques ou dans un but militaire, favorisent le développement des anciennes villes et créent une foule de bourgs nouveaux qu'ils dotent de franchises. Ce ne sont pas seulement les villes qui profitent de ces faveurs, mais les populations des campagnes. Le mouvement communal éclate partout en Europe, mais nulle part d'une manière aussi intense et aussi générale que dans l'Helvétie, tant allémanique que romane.

Nulle part surtout ce mouvement n'a eu de plus grands résultats. Ailleurs, il a pour dernier terme la formation d'une classe nouvelle, la bourgeoisie. En Helvétie, il a créé un peuple et un nouvel Etat. D'où provient cette différence? Faut-il l'attribuer aux circonstances extérieures ou bien le mouvement communal suisse était-il d'une nature particulière? Sans vouloir contester le premier point, nous ne nous arrêterons que sur le second.

Le mouvement communal n'a pas été l'œuvre uniquement des villes, mais aussi des campagnes. On rencontre, à la vérité, partout certaines aspirations des campagnes à côté des revendications bourgeoises. Mais tandis qu'ailleurs ces deux mouvements se contrecarrent, en Helvétie ils se soutiennent mutuellement. — Un trait encore plus caractéristique de l'essor communal suisse, c'est qu'il n'est pas circonscrit dans les limites d'une cité ou d'une vallée. Les villes s'unissent aux villes, les vallées aux vallées : villes et vallées se donnent la main, s'associent, se fédéralisent. Ailleurs, on voit des ligues se former entre les communes ; mais elles sont éphémères, tandis que l'alliance suisse est perpétuelle (*ewiger Bund*). Les autres ligues ont un but limité ; l'alliance suisse est plus générale et contient les germes d'un véritable Etat indépendant[1].

Les cantons ne naissent à la liberté que pour entrer dans la Confédération. Dans leur développement, cantons et Confédération, ces deux éléments constitutifs de la Suisse, se prêtent un mutuel appui. Ils ont grandi ensemble et

[1] La Confédération suisse n'est pas sortie uniquement de l'alliance des Waldstetten en 1291. Zurich et Berne sont chacune à la tête d'un mouvement fédératif puissant. Par Berne, ce mouvement gagne l'Helvétie romane. Schwytz, Zurich et Berne sont les centres de trois fédérations, destinées à défendre les intérêts locaux, non seulement ceux des bourgeois et des paysans, mais ceux de la petite noblesse et des communautés religieuses. L'union de ces trois groupes crée la Confédération suisse, comme jadis trois tribus avaient créé le peuple romain, *si parva licet componere magnis*.

dans les moments critiques périclité ensemble. L'un des facteurs ne peut se passer de l'autre, ne peut même exister sans l'autre. Quelle qu'ait été l'énergie de leur patriotisme, ni les bourgeoisies des villes, ni les communautés alpestres n'auraient pu conquérir leur autonomie et devenir des cantons souverains sans l'alliance fédérale. La souveraineté cantonale, légitime objet d'orgueil des anciens Suisses, était donc l'œuvre de la confédération. Hâtons-nous d'ajouter que la Confédération s'étant formée pour la défense des droits cantonaux, une atteinte à ceux-ci apparaissait comme une violation de la parole jurée C'était pour défendre leurs droits que les cantons s'étaient insurgés contre leurs seigneurs. Ils avaient d'abord invoqué l'intervention impériale. Celle-ci faisant défaut, ils forment la Confédération et placent sous son égide la garantie de leurs droits. La Confédération prenait donc la place de l'autorité impériale. Sa souveraineté nouvelle devait être vague, en quelque sorte idéale, comme l'était la souveraineté de l'empereur ; mais elle n'en était pas moins réelle, supérieure à toutes les souverainetés particulières, puisque c'est elle qui les garantissait et qui était chargée, comme jadis l'empereur, de maintenir l'ordre public, la « paix publique. » Aussi les cantons, dans leurs traités avec l'étranger, réservaient-ils toujours la Confédération, comme ils avaient réservé l'empire.

Rappelons encore que les communes suisses se sont insurgées, non point au nom d'un principe abstrait, ni en invoquant les droits naturels de l'homme, ni dans un esprit révolutionnaire, mais pour défendre des droits acquis et des libertés traditionnelles. Elles se déclarent toujours prêtes à reconnaître soit les droits seigneuriaux légitimes, soit l'autorité impériale. L'obstination de leurs adversaires à contester leurs libertés et surtout leur Confédération, cette garantie suprême de leurs droits, amena une longue lutte, dont le terme fut leur émancipation. Cette émancipation ne s'effectua pas d'un seul coup. La lenteur avec laquelle s'éleva l'édifice ne fut pas la moindre cause de sa solidité.

Ainsi se constitue au centre de l'Europe un Etat nouveau fondé sur des principes complètement différents de ceux sur lesquels reposaient les Etats monarchiques. Ce n'est pas le droit divin de souveraineté, ni la conquête, ni le hasard d'une succession féodale, ni aucune autre impulsion extérieure, qui réunit les territoires : c'est l'adhésion libre des populations. Ici l'Etat n'est pas la propriété d'un homme et l'autorité n'est pas entre les mains d'un seigneur qui exploite sa terre. La commune s'appartient à elle-même ; elle est son propre maître ; elle institue ses autorités. L'Etat féodal pivotait sur le droit divin. Aujourd'hui l'Etat cherche son point d'appui dans le consentement des peuples. La gloire de la Suisse est d'avoir su prendre pour base de sa nationalité et de son organisation politique ce principe fécond proclamé déjà dans l'antiquité : *Est igitur res publica res populi : populus autem non omnis*

hominum cœtus quoquo modo congregatus, sed cœtus multitudinis juris consensu et utilitatis communione sociatus.

Le peuple suisse s'est créé lui-même : c'est là son originalité. Il est issu d'un des sentiments les plus profonds et de la faculté la plus énergique de la nature humaine, le sentiment du Droit et la volonté libre : c'est là sa force, une force qui subsistera aussi longtemps que le peuple suisse aura conscience de son origine.

Ce n'est pas tout de naître, il faut vivre. La lutte pour l'existence n'est pas le fait seulement des individus : elle est la condition de la vie des Etats. Dans l'histoire comme dans la nature, les gros trop souvent dévorent les petits. On ne le vit que trop au XVe siècle. Pour échapper au sort de tant de petits Etats et surtout des communes, les Suisses durent user du procédé des monarques : faire des annexions pour ne pas être eux-mêmes annexés. Les cantons ne pouvaient laisser entre les mains de leurs ennemis des enclaves importantes. C'était, du reste, la seule manière d'acquérir la base territoriale indispensable à tout Etat[1].

Il restait à la Suisse, forte du principe qui lui avait donné l'être, forte du sentiment patriotique de ses populations, il lui restait à faire preuve de puissance devant l'Europe, si du moins elle voulait être reconnue comme « une Puissance ». Si la force ne prime jamais le droit, elle est pour les Etats l'unique garantie du droit. La Confédération devait faire preuve de force, non seulement pour se défendre, mais, cas échéant, pour attaquer. La lutte extérieure produisit tous les effets des luttes nationales : elle affermit l'indépendance politique, elle resserra le lien fédéral, fortifia le sentiment national, et en dernière analyse constitua le territoire et le peuple suisses, qu'elle força l'Europe à reconnaître.

Dans ces grands conflits européens du XIVe et du XVe siècle, d'où sortirent les Etats modernes, la Suisse compte bien pour quelque chose. Les éclatantes victoires de Morgarten, de Laupen, de Sempach, qui sauvent la jeune Confédération, ont une portée plus générale, dépassant de beaucoup celle qui lui est ordinairement attribuée. Le projet favori des Habsbourg de former une principauté autrichienne en Helvétie et en Souabe échoue misérablement. Que fût-il advenu, si les Habsbourg eussent atteint leur but? La domination des Habsbourg dans la Haute-Allemagne n'eût-elle pas modifié sensiblement l'évolution

[1] On a beaucoup reproché aux anciens cantons d'avoir fait autour d'eux quelques conquêtes et de s'être donné des sujets, au lieu d'avoir constitué de nouveaux cantons libres. Le reproche est, à bien des égards, fondé. Mais, outre que les populations ne se prêtaient pas toujours à cette transformation, on peut se demander s'il n'eût pas été dangereux alors de multiplier indéfiniment les cantons. Une confédération formée de membres trop nombreux eût difficilement, vu les bases fédérales de l'époque, conservé le degré d'unité nécessaire et eût été un théâtre ouvert à toutes les intrigues de l'étranger, intrigues qui auraient bien des fois compromis l'existence même de la Confédération.

politique de l'empire? Les Allemands ont parfois reproché à la Suisse sa rupture avec ce dernier. N'est-ce pas oublier que cette rupture a peut-être sauvé leur pays de la domination autrichienne?

Dès le commencement du XVe siècle, la Confédération est reconnue de fait comme un Etat par l'empereur Sigismond, qui la charge d'une exécution impériale contre un prince de la maison d'Autriche. Alors les cantons, agissant en souverains, font des conquêtes (dans l'Argovie), quelques-unes en commun : les bailliages communs contribuèrent au développement de la Confédération, en semant les germes d'une administration fédérale.

Le mouvement fédératif du XIVe siècle se renouvelle au XVe. Tout le territoire qui entoure la Confédération des huit anciens cantons, s'agite. Les campagnes du Vallais, de l'Appenzell, des Grisons aspirent à l'indépendance et tournent leurs regards vers la Suisse. Les villes, Fribourg, Soleure, Bâle, Schaffouse, en font autant. L'Helvétie romane est entraînée.

Au milieu de cette agitation régénératrice, la Suisse traverse une crise, la crise suprême des Confédérations, la guerre civile. Comme dans toute Confédération, il existait en Suisse des intérêts divers, parfois opposés. Les villes et les campagnes ne s'entendaient pas toujours. Néanmoins jusqu'ici toujours le sentiment profond de la nécessité du lien fédéral avait rapproché les esprits. Dans la guerre civile de Zurich, tous les facteurs hostiles semblent conjurés. L'étranger même est appelé. Peine inutile. Le bon génie de la Confédération triomphe, et en dépit des rivalités cantonales et des haines privées, les souvenirs fraternels l'emportent, les mains se serrent et l'alliance est renouvelée.

Après la crise intérieure, la crise extérieure. La guerre civile de Zurich n'intéressait que la Suisse. La guerre de Bourgogne tenait en suspens l'Europe entière. Grosse question, en effet. Allait-il donc se former entre la France et l'Allemagne un nouveau royaume, une nouvelle Lotharingie, destinée à servir de tampon entre les deux nationalités rivales? Ni la France, ni l'empire n'avaient pu résoudre le problème, c'est-à-dire dissoudre la puissance bourguignonne. La Suisse se chargea inopinément de trancher le nœud gordien. Elle jeta au vent l'héritage de la maison de Bourgogne, éternel sujet de querelle entre sa vieille ennemie l'Autriche et sa nouvelle alliée la France, à laquelle elle rendait, en passant, un service plus signalé encore que le service rendu jadis à l'Allemagne par l'expulsion des Habsbourg hors de l'Helvétie.

La Suisse avait, au reste, retiré un immense avantage des glorieux faits d'armes de Grandson et de Morat. Elle avait retrouvé sa frontière naturelle, le Jura. Elle avait détaché de la Bourgogne l'Helvétie romane, préparant ainsi son annexion, et par ce fait la reconstitution de l'ancienne Helvétie.

La guerre de Bourgogne faisait de la Suisse « une Puissance ». Celle-ci

pouvait désormais s'émanciper de l'Allemagne, comme elle s'était émancipée de l'Autriche. La guerre de Souabe lui assura définitivement l'autonomie politique.

Avec les guerres d'Italie de la fin du XVe siècle, la Suisse ne craint même pas de se jeter dans la mêlée européenne et de s'essayer au rôle dangereux de puissance militaire. L'échec de Marignan fut son salut. Repliée sur elle-même, la Suisse se contenta d'inspirer le respect à ses redoutables voisins, Charles Quint et François Ier.

La Confédération entre donc fièrement dans les temps modernes et sans hésitation elle prend rang parmi les Puissances. Elle débute à la façon des monarchies, par quelques conquêtes. Mais vite elle s'arrête sur cette pente dangereuse à la limite de son intérêt immédiat. Dans le moyen âge, la Suisse avait su conquérir sa place en donnant à l'élément politique peut-être le plus fécond de cette époque, un plein épanouissement. Après avoir achevé sa première évolution, elle ne songe plus qu'à jouir de sa position modeste. Pour en demeurer digne aux yeux des générations successives et garder un rang conquis jadis par la force des armes, elle s'attachera aussi à ce qui féconde le plus la civilisation moderne, à l'activité intellectuelle dans toutes ses applications. Elle inaugure son nouveau rôle en prenant une part considérable à cette Réformation du XVIe siècle qui, avec ses conséquences si diverses, heureuses ou malheureuses, demeure la plus grande révolution de l'Europe chrétienne.

La Réformation eut d'abord pour la Suisse des conséquences déplorables. Elle jeta entre les cantons un germe de division à jamais funeste. C'était inévitable. Dans le grand débat religieux, chaque canton avait librement choisi sa voie. La Suisse, qui, vers la fin de l'époque féodale, avait bravé les écueils d'une guerre civile, allait-elle donc, au début de l'ère moderne, se briser contre les récifs, toujours si redoutables, d'une guerre de religion? Heureusement non. La Confédération suisse était trop fortement organisée pour échouer au port. Sa constitution même lui permit de surmonter la crise plus rapidement que les états monarchiques. La largeur de l'esprit fédéral l'emporta sur l'étroitesse du patriotisme cantonal. La vivacité de ce dernier, en effet, ne tolérait guère les divergences religieuses qui paraissaient compromettre l'unité politique. Le sentiment fédéral était plus complexe. Né du besoin de l'alliance commune, besoin que chacun ressentait vivement en vue de la garantie de ses droits, il imposait à chacun aussi le respect des droits d'autrui [1].

[1] Dans les monarchies absolues, les divergences religieuses risquaient moins de compromettre l'unité politique que dans de petites républiques, où tous les citoyens pouvaient jouer un rôle et exercer le pouvoir. La tolérance religieuse, seule solution rationnelle, n'était comprise nulle part. La gloire de l'Edit de Nantes fut d'avoir essayé d'en doter la France. Il se

Après une courte lutte où les partis, comme d'habitude, essayèrent d'abord d'imposer leur opinion par la violence, les cantons s'entendirent sur cette double base : chaque canton usera librement de son droit souverain et respectera le droit souverain de ses alliés. La Confédération n'avait-elle pas été fondée en effet pour la défense du Droit? C'est ainsi que le principe qui avait créé la Suisse la sauvait dans la crise la plus aiguë qu'elle ait eu à traverser. En dépit de l'action dissolvante de tout schisme religieux, l'attraction fédérale l'emportait sur la répulsion confessionnelle, et la Suisse put vivre trois siècles, non pas, il est vrai, sans secousse intérieure, mais sans perdre son autonomie, ni aucune portion de territoire, alors que tout se transformait autour d'elle.

Avec la Réformation, les nations modernes sont nettement dessinées, sinon dans leur contexture politique, du moins dans leurs traits essentiels. Les petits peuples, qui ont eu assez de vitalité pour résister aux absorptions monarchiques, paraissent mis au bénéfice du fait accompli. Ils ne doivent cependant pas s'endormir sur le privilège des *beati possidentes*. Le sort du Portugal montrait les dangers qu'ont toujours à redouter d'un puissant voisin les petits Etats oublieux de leur énergie native. Heureusement, l'apparition des Provinces Unies venait donner à l'Europe une nouvelle preuve de ce dont est capable l'énergie d'une nation soulevée au nom de son bon droit et de la liberté. Les Provinces Unies, à l'entrée des temps modernes, donnaient le même exemple que la Suisse au cœur du moyen âge, l'exemple d'un peuple qui entendait se constituer librement.

La chute subite du Portugal et le triomphe des Provinces Unies indiquaient clairement à la Suisse les conditions de son indépendance. Durant les trois derniers siècles, l'histoire de notre pays a ses ombres. Toutefois, le peuple suisse, en dépit de ses défaillances, comprend la nécessité de l'union fédérale. Si, hélas ! les intérêts cantonaux ou confessionnels tiennent alors une trop grande place dans les préoccupations politiques, le lien fédéral recouvre néanmoins ses droits aux moments critiques du XVIIe et du XVIIIe siècle. La Confédération sut régler elle-même ses différends intérieurs et écarter l'intervention des gouvernements étrangers, toujours disposés à offrir leurs services. Les autorités cantonales avaient beau prendre les allures des grands Etats despotiques, traiter leurs ressortissants en seigneurs et maîtres, elles ne pouvaient complètement oublier que la Confédération s'était constituée en invoquant le Droit. Aussi,

trompait de deux siècles. Grosse erreur chronologique, que l'absolutisme de Louis XIV sut bientôt corriger.

En Suisse, il y eut aussi une tentative de tolérance religieuse, amenée non par une libre adhésion des parties intéressées, mais par la force des choses, par la nature même de la Confédération. Dans les bailliages possédés par des cantons catholiques et des cantons protestants, il fallut bien reconnaître, sinon la liberté religieuse complète, du moins une tolérance relative. Ce fut là, en quelque mesure, un heureux résultat de certaines conquêtes faites en commun. Nous en avons signalé un autre, page 225.

Leurs Excellences ne pouvaient-elles pas facilement écarter l'appel au Droit par une fin de non-recevoir, fondée sur le droit divin. Ajoutons à cette esquisse un dernier trait qui a sa valeur. Si les gouvernements suisses donnaient lieu à maintes récriminations de la part de leurs subordonnés, le pays n'en jouissait pas moins d'un ordre légal et d'un bien-être social qui contrastaient avec l'état des pays voisins et frappaient d'étonnement les étrangers.

La Suisse traverse donc la période monarchique des trois derniers siècles sans difficulté sérieuse. Non seulement son autonomie est reconnue, mais son alliance est recherchée par les grands Etats.

Nous voici au seuil de 1789. L'Helvétie renfermait trop d'éléments favorables à une invasion des idées révolutionnaires françaises pour échapper à la crise européenne provoquée par celles-ci. L'ancienne Suisse succomba dans une lutte inégale qui ne fut ni sans tristesse ni sans gloire, et qui, en tout cas, témoignait d'une vigueur nationale, heureux symptôme d'un avenir meilleur. La Confédération n'étant pas l'œuvre du hasard, le produit éphémère de l'ambition d'un prince ou une agrégation fantaisiste de contrées sans lien entre elles, ne pouvait légèrement être effacée de la carte de l'Europe. Lorsque toutes les parties de l'Helvétie eurent été mises au bénéfice du vieil héritage national, comme c'était leur droit à tant d'égards, le pays tout entier, oubliant les anciennes divergences, fut animé du sentiment qui avait inspiré les fondateurs de l'indépendance. Aussi, à la fin de la crise révolutionnaire, la Suisse se trouvait-elle plus compacte et plus consciente du sentiment national que jamais.

Les antagonismes intérieurs ne disparaissent pas en 1815. Mais il y a une chose que le peuple suisse a apprise par de cruelles expériences, c'est que, s'il s'est créé lui-même, il ne peut subsister que par lui-même : s'il doit son existence à l'amour et au respect du Droit, il ne la maintiendra qu'en restant fidèle au principe vital de sa nationalité. La Suisse du XIXe siècle, décidée à respecter les droits de ses voisins et à observer une stricte neutralité dans leurs conflits, est bien résolue aussi à défendre ses propres droits. Son ambition est toute pacifique. Elle cherche son centre d'activité dans le développement du droit individuel et populaire, du proprès économique et social, de l'instruction publique à tous les degrés. Elle s'intéresse à toutes les questions humanitaires et civilisatrices. L'Europe, plus d'une fois, a reconnu la légitimité de ces aspirations et témoigné son estime pour elles. Puisse notre patrie se rendre toujours digne de cette estime et justifier dans l'avenir, comme dans le passé, sa prétention de figurer sur la carte du monde civilisé, comme un Etat libre !

LE P. GIRARD

ÉLÈVE DE J.-F. HERBART

PAR

FRANÇOIS GUEX

Les mots pour les pensées, les pensées pour le cœur et la vie.
(P. GIRARD. Epigraphe du *Cours éducatif de langue maternelle.*)

L'homme agit comme il aime, et il aime comme il pense.
(P. GIRARD. *De l'enseignement régulier de la langue maternelle*, Livre IV, p. 216.)

« Der Unterricht bildet zunæchst den Gedankenkreis, die Erziehung den Kharakter; das Letzte ist nichts ohne das Erste — darin besteht die Hauptsumme meiner Pædagogik. » HERBART.

On a nommé le P. Girard le « Herbart fribourgeois », sans bien montrer en quoi les deux pédagogues sont parents, et M. Paroz, dans son *Histoire universelle de la pédagogie*, se demande si le Père Girard aurait tiré sa formule pédagogique de l'identité des facultés de Herbart.

Voyons si l'épithète ci-dessus est justifiée et si l'on peut, à bon droit, décerner au moine franciscain Grégoire le titre de Herbart fribourgeois, sous lequel il a été désigné dans un journal d'éducation de notre pays.

Dans le livre deuxième de *L'enseignement régulier de la langue maternelle*, le Père Girard considère l'enseignement éducatif de la langue uniquement comme expression de la pensée. Les élèves, avant de commencer le cours de langue, n'ont encore aucune connaissance grammaticale ; pourtant ils comprennent le langage de la famille ; ils le parlent avec facilité. Le Père Girard voit dans ce fait une avance énorme et il se demande si la grammaire,

avec toutes ses leçons, leur fera faire encore autant de chemin dans le domaine de la langue. Cette connaissance du langage que les enfants apportent de la maison paternelle à l'école, il ne faut pas la dédaigner. Ce premier paragraphe est fort beau. Il faudrait s'y arrêter longuement. « Les enfants, peu à peu, par imitation, se sont fait une grammaire, dont ils pratiquent les règles sans les connaître. Tout s'est fait par tradition, et si celle-ci est vicieuse, la grammaire qu'ils se sont faite en pratiquant contiendra les mêmes vices. »

C'est là que l'école intervient, non pour jeter par dessus bord ce que l'enfant apporte de la famille, mais bien pour se servir de ce premier fonds, pour l'exploiter comme une mine riche et pour édifier là-dessus la grammaire raisonnée proprement dite. L'enseignement régulier tient largement compte de ces premières notions ; il redresse les vices, rectifie les erreurs, étend cette connaissance de la langue ; il enrichit le dictionnaire de l'enfant et familiarise les jeunes disciples avec la construction des mots, pour comprendre les différentes pensées qu'elle exprime par le choix et l'arrangement variables des vocables. — Vaste champ à parcourir et à cultiver ! « Avez-vous bien réfléchi à quel point une proposition peut s'étendre et se compliquer en concentrant sur un seul verbe, outre le sujet et l'objet de l'action, plusieurs circonstances prises du lieu, du temps, de la manière, de la fin, de la raison, de la quantité ou d'autres encore qui sont nombreuses? » Intéressant chapitre, qui montre en Girard un profond linguiste en même temps qu'un pédagogue de premier rang.

On ne peut s'empêcher, ici déjà, de découvrir une grande analogie entre le cordelier fribourgeois et le fondateur de la pédagogie scientifique en Allemagne, J.-Friedrich Herbart. L'école herbartienne tient grand compte, dans l'enseignement, de ce qui est donné par avance, des notions préexistantes, du phénomène de l'*aperception*, pour reprendre le terme adopté par ses partisans. L'attention par aperception, nous enseigne Herbart, résulte de la rencontre d'une représentation ou impression du dehors avec les représentations ou sentiments du dedans. Cette attention est la seule vraie ; elle naît spontanément quand une représentation venue de l'extérieur trouve, à son arrivée dans l'esprit, d'autres idées congénères, mais fausses ou incomplètes. La représentation nouvelle venue modifie, rectifie les anciennes. Ou bien c'est le cas contraire qui se produit : la représentation qui provoque l'attention est fausse et jette le trouble dans les idées reçues, que, jusque-là, l'on avait estimées justes.

Le P. Girard, sans se laisser entraîner dans des digressions de haute spéculation, est, on ne saurait le nier, sous l'influence des mêmes idées. Pour lui aussi, enseigner, c'est provoquer l'esprit de l'enfant, le mettre sur la bonne voie. L'éducateur n'impose pas le savoir ; il joue le rôle d'un directeur habile qui, par des questions judicieusement posées, se contente de guider l'esprit de l'enfant. Tel est, sur ce point, l'avis du praticien Girard.

Des quatre personnages qui, d'après le P. Girard, ont à jouer un rôle dans l'enseignement de la langue, celui qu'il considère comme le plus important, c'est l'éducateur. Semblable au successeur de Kant dans la chaire de philosophie de Königsberg, il partagerait volontiers les mêmes idées que lui sur l'éducation nationale. L'auteur de *l'Education et de l'intervention de l'Etat*, dans une conférence, nous dit que, de même que chaque commune possède un médecin, elle devrait avoir aussi un éducateur qui donnerait aux parents des consultations dans les cas difficiles et qui ferait aux familles des visites régulières.

On confierait à cet éducateur le soin de la santé intellectuelle et morale, comme on confie au médecin le soin de la santé du corps. Le P. Girard ne serait pas loin d'émettre le même avis.

Enfin, dans le quatrième et dernier chapitre, Girard traite de l'enseignement de la langue maternelle au point de vue du profit qu'on en peut tirer pour la culture du cœur.

C'est le chapitre le plus nourri et le plus suggestif du livre, celui qui résume son système d'éducation.

La volonté, suivant Girard, ne met rien en œuvre sans que la pensée ne précède la détermination. Il y a une influence de la volonté sur l'intelligence et réciproquement. On agit suivant ce que l'on pense. La volition ou l'acte délibéré est celui auquel on se décide pour des motifs, suivant des pensées raisonnées. D'un autre côté, l'intelligence influe sur la volonté. On agit suivant des motifs réfléchis et la pensée ne peut être en désaccord avec l'action.

Il semblerait ainsi que, dans l'éducation, il suffise d'agir sur cette volonté pour former la jeunesse. Mais, dit Girard, « la voie directe vers une volonté qui choisit librement ce qui lui plaît n'est pas ouverte à l'éducation. » L'enseignement est forcé de prendre une autre direction pour arriver jusqu'à la volonté. Ce chemin, on le trouve en se guidant d'après cette grande maxime de la psychologie : « L'homme agit comme il aime, et il aime comme il pense. »

Toute la science de l'éducation, pour Girard, est dans ces trois mots. Si vous voulez transformer la conduite des enfants, inspirez leur des inclinations pures et nobles : nous agissons comme nous pensons.

Et comment inspirera-t-on ces tendances bienveillantes ? En familiarisant les élèves avec les pensées qui leur correspondent dans l'esprit, car, second point important, « nous aimons comme nous pensons. »

C'est guidés par le sentiment de cette grande règle que les parents et les éducateurs s'adressent à la pensée des enfants pour parvenir à leur cœur et, par celui-ci, influer sur leurs actes et leur conduite.

Où cette parenté d'idées apparaît chez Girard avec le plus d'évidence, c'est dans les pages traitant des tendances et des aptitudes de l'enfance qui, nées avec elle, doivent être le point de départ de l'éducation.

Ces tendances étant multiples, l'homme s'intéresse à un nombre infini de choses. Il témoigne de l'intérêt pour tout ce qui se rapporte à ses besoins physiques et spirituels. Dans l'enseignement, dit Herbart de son côté, il faut faire en sorte que l'intérêt se porte sur le plus grand nombre possible de matières. C'est au moyen de la multiplicité des objets présentés à l'élève que l'on obtiendra la meilleure garantie pour le bonheur de l'homme. Ce dernier doit pouvoir trouver un intérêt dans tous les domaines où pourront le placer plus tard la destinée et le jeu des circonstances. C'est là sa thèse de la multiplicité de l'intérêt.

Herbart distingue deux grandes catégories d'intérêts nobles, supérieurs : *l'intérêt théorique ou intellectuel et l'intérêt sentimental ou sympathique.*

Dans cette seconde classe, il admet de nouveau trois sortes d'intérêts, *l'intérêt individuel, social* et *religieux.* Dans cette sympathie que l'homme éprouve pour ses semblables, sa compassion peut se manifester à l'égard d'individus isolés ; c'est l'*intérêt individuel*, ou bien elle s'étend à la société en général et devient l'*intérêt social.* Quand, enfin, cette compassion embrasse l'histoire et les destinées de l'humanité, elle n'est autre que l'amour chrétien dans le sens le plus général du mot. On a affaire, dans ce cas, à l'*intérêt religieux* proprement dit.

Voyons ce qu'en dit le P. Girard.

Il distingue, lui, quatre tendances dans le cœur humain : la tendance *personnelle, sociale, morale* et *religieuse.*

La première nous fait rechercher les intérêts particuliers de notre propre personne. Le bonheur, cet immense idéal, en est le terme. Les jouissances sensuelles, intellectuelles, l'estime de soi ou le sentiment de sa dignité personnelle, l'amour de l'estime et de la bienveillance d'autrui sont comme autant de parties, de penchants primitifs qui constituent cette tendance personnelle.

Herbart dit « intérêt social » et Girard « tendance sociale. » Les mots seuls diffèrent. La tendance sociale, désintéressée, nous pousse à faire abstraction de notre personne pour prendre intérêt au bien de nos semblables. Elle a sa racine dans la sympathie, dit Girard, « admirable disposition de la nature qui, nous tirant de notre chétif individu, nous transporte dans nos semblables pour nous faire jouir de leurs jouissances et souffrir de leurs peines. » Cette tendance sociale renferme la reconnaissance, la pitié, la bienveillance, la bienfaisance, le penchant à la croyance qui n'est autre que la confiance. Elle peut dévier aussi et enfanter la jalousie, la haine, la vengeance.

L'intérêt religieux, qui, chez l'auteur de la *Pédagogie générale,* n'est autre que la sympathie pour les destinées générales de l'humanité, devient, chez son émule de Fribourg, la *tendance religieuse.* Ici encore, l'analogie est frappante, à cette différence près que l'intérêt religieux de Herbart a une portée plus générale que la tendance religieuse de Girard. Le premier est ce senti-

ment que l'homme ressent en face des troubles profonds qui caractérisent la vie des individus et la marche de l'humanité ; la seconde est plutôt la piété filiale: ce germe précieux dont sortira peu à peu la religion, qui, après avoir saisi la bonté maternelle, s'élève jusqu'au Créateur et s'attache à la bonté divine. C'est ainsi que la conçoit Girard. Cette tendance religieuse, comme la piété filiale, est dans la nature humaine.

* * *

Cette conformité de vues des deux pédagogues apparaît de plus en plus évidente dans la manière dont l'un et l'autre entendent la pratique, le côté technique de l'enseignement, comme l'appellent les herbartiens.

A propos de l'enseignement de la langue tel qu'il se donnait alors, Girard s'élève contre le fait que le livre est tout, que le concours des élèves est trop faible. C'est le livre qui donne les définitions, les divisions, les règles. Le maître explique, professe ; l'élève lit ou écoute ; « puis il apprend de mémoire pour réciter plus tard, et tout finit par là. » Le P. Girard voit avec une profonde douleur le rôle passif auquel on condamne ainsi l'enfant. Pour lui, ce procédé est une « véritable dégradation de l'humanité dans l'enfant. »

Il faut que le maître « associe ses jeunes disciples à la création du langage, » et, pour en arriver là, que les enfants jouent un rôle actif dans les leçons, qu'ils y mettent du leur. Le maître doit savoir se taire et, pour ne pas condamner l'élève à une passivité fatale, son rôle doit se borner à celui d'un excitateur de l'intelligence. Le meilleur maître n'est pas celui qui sait le mieux et le plus parler, mais bien celui qui sait se taire quand il le faut. L'habile praticien se reconnaît moins à ce qu'il fait qu'à ce qu'il tait : ce que fait le maître n'est rien, ce qu'il fait faire est tout. Provoquer l'esprit de l'enfant, puis le stimuler par des questions bien posées, faire en quelque sorte créer sous l'influence de sa parole la branche qu'il enseigne, telle est la tâche du maître dans l'enseignement élémentaire.

On sait que Herbart, lui, parlant de « la marche de l'instruction, » c'est-à-dire de la méthode, distingue deux façons de présenter la vérité aux enfants : la méthode synthétique et la méthode analytique. Dans l'exposé de cette dernière méthode, qui peut être appelée l'enseignement dialogué, il fait souvent ressortir la difficulté grande qu'il y a de questionner les enfants sur ce qu'ils ont vu et entendu, sur les choses qui peuvent leur avoir été enseignées auparavant. Le maître n'intervient que pour corriger, rectifier et compléter les notions ; il amène ainsi l'élève à se rendre compte de ses représentations. Savoir interroger est un art difficile, mais celui qui le possède est toujours sûr d'exciter et d'entretenir l'intérêt chez les élèves, de développer dans leur âme la sympathie pour toutes les branches de

Ces tendances étant multiples.
choses. Il témoigne de l'intérêt
physiques et spirituels. Dans l'en
faire en sorte que l'intérêt se p
matières. C'est au moyen de la n
l'on obtiendra la meilleure garan
doit pouvoir trouver un intérêt d
plus tard la destinée et le jeu des
plicité de l'intérêt.

Herbart distingue deux grand
l'intérêt théorique ou intellectu

Dans cette seconde classe, il ad
térêt individuel, social et *relig*
éprouve pour ses semblables, sa
d'individus isolés ; c'est l'*intérêt*
en général et devient l'*intérêt soci*
l'histoire et les destinées de l'hun
dans le sens le plus général du m
gieux proprement dit.

Voyons ce qu'en dit le P. Girar

Il distingue, lui, quatre tendanc
nelle, sociale, morale et *religieus*

La première nous fait recherch
personne. Le bonheur, cet immer
sensuelles, intellectuelles, l'estime
nelle, l'amour de l'estime et de la
de parties, de penchants primitifs

Herbart dit « intérêt social » et
diffèrent. La tendance sociale, dé
de notre personne pour prendre
a sa racine dans la sympathie,
nature qui, nous tirant de notre ch
blables pour nous faire jouir de le
Cette tendance sociale renferme la
bienfaisance, le penchant à la croy
peut dévier aussi et enfanter la jalo

L'intérêt religieux, qui, chez l'au
que la sympathie pour les destinées
émule de Fribourg, la *tendance r*
pante, à cette différence près que l
plus générale que la tendance relig

En revanche, en comparant les diverses dates où parurent les ouvrages de Herbart et en les rapprochant de celle où le moine fribourgeois publia son *Cours éducatif*, il nous semble admissible que le Père Girard a eu connaissance des ouvrages de Herbart et qu'il en a subi l'influence.

En effet, c'est en 1802 déjà que Herbart publia son premier grand ouvrage : *Pestalozzis Idee eines ABC der Anschauung* ; sa *Pédagogie générale*, qui expose l'ensemble de ses idées sur l'éducation *(Allgemeine Pädagogik aus dem Zwecke der Erziehung abgeleitet)*, vit le jour en 1806. Dans les années suivantes et même jusqu'en 1828, où parut sa *Métaphysique générale*, il se consacra presque exclusivement à la philosophie proprement dite. C'est ainsi que sa *Psychologie neugegründet auf Erfahrung, Metaphysik und Mathematik*, est de 1825. Son dernier traité, auquel il mit la main pour compléter et expliquer sa *Pédagogie générale*, fut publié vers la fin de sa carrière. On sait qu'il mourut le 11 août 1841, soit près de neuf ans avant le Père Girard.

Mettons en regard l'œuvre de ce dernier. Une conclusion paraît s'imposer, savoir qu'il est fort probable que l'auteur du *Cours éducatif* n'a point ignoré sur quelles bases psychologiques reposait le système d'éducation de Herbart.

Vers 1781, au moment où le jeune Girard fit son premier noviciat à Lucerne, il est clair que le nom de Herbart n'avait pas encore pénétré dans le monde des savants. On peut en dire autant de la période de 1784-1788, où nous retrouvons le séminariste dans le cloître des cordeliers d'Augsbourg, puisque le premier ouvrage imprimé du philosophe d'Oldenbourg ne parut qu'au commencement de notre siècle.

Le 4 juin 1823, après d'orageuses discussions au sein du Grand Conseil fribourgeois, l'enseignement mutuel, dénoncé par l'évêque « comme une méthode funeste à la religion, » fut supprimé. On sait que le P. Girard dut quitter sa ville natale et qu'il passa les dix années qui suivirent à Lucerne, où le gouvernement de ce canton lui confia l'enseignement de la philosophie au gymnase de la ville. Pourquoi, dans ces années de 1824 à 1834, tout naturellement porté, par la nature de son enseignement, vers les recherches et les spéculations philosophiques, n'aurait-il pas lu Herbart ?

Et n'est-il pas permis d'admettre que, dans les seize dernières années de sa vie, dans cette période où il put enfin se livrer à la publication de son *Cours éducatif*, Girard, qu'intéressait tout ce qui se passait autour de lui, ait eu souvent l'occasion d'entendre parler de la *Pédagogie générale* et que le système d'éducation qui y est développé ait eu sur lui quelque influence ?

Remarquons d'ailleurs que le grand ouvrage du moine franciscain ne parut qu'en 1844, c'est-à-dire trois ans après la mort de Herbart. L'érudit qui n'hésitait pas à écrire sur les questions les plus élevées de la philosophie ne pouvait se résoudre à publier ces leçons élémentaires préparées pour de petits enfants !

Il y travaille plus de vingt ans ; il complète ici, corrige là, refond certains chapitres en entier, perfectionne le tout et consacre ses dernières années à revoir ce cours, objet des méditations de toute une vie.

Comme Herbart, Girard veut que toutes les branches du programme concourent à l'éducation morale. Tout enseignement est éducatif. L'arithmétique, la géographie, l'histoire, les sciences naturelles, toutes les études doivent être et sont un moyen d'éducation. Girard est bien de l'école de celui qui a dit : « Ich gestehe, keinen Begriff zu haben von Erziehung ohne Unterricht, sowie ich rückwärts auch keinen Unterricht anerkenne, der nicht erzieht » (Herbart, *Allgemeine Pädagogik*, X, p. 11).

Ce parallèle pourrait être établi sur bien d'autres points. Qu'il nous suffise de constater l'influence considérable que l'un et l'autre attribuent à l'éducation.

Si le moine fribourgeois eût été psychologue au vrai sens du mot, il eût reconnu, lui aussi, ce rôle important que jouent les excitations extérieures et les représentations qu'elles laissent, qui, par leur réviviscence, constituent justement la nature intellectuelle de l'individu. Il eût admis, en psychologie pure, ce principe ontologique de Herbart, sur lequel s'appuie tout le système de ce dernier, de l'unité de l'être, qui n'est qu'un *quale,* absolument simple, sans pluralité ni quantité. L'hypothèse des facultés de l'âme n'aurait pas eu d'ennemi plus acharné que lui. Et qui sait? Il eût peut-être été partisan de cette mécanique de l'esprit qui étudie les représentations à l'état de mouvement, ces dernières étant considérées comme des forces agissant et réagissant sans cesse les unes sur les autres, en lutte perpétuelle entre elles. Il eût, lui aussi, volontiers admis que l'esprit se construit, que la psychologie l'édifie avec des représentations, comme la physiologie construit le corps avec des fibres.

« L'homme agit comme il aime, et il aime comme il pense, » dit Girard. L'école herbartienne enseigne-t-elle autre chose, quand elle montre que, dans la vie, tout dépend du cercle d'idées que chacun se forme sous l'influence de l'expérience, du milieu dans lequel on vit et de la culture que l'on reçoit? C'est du trésor de nos connaissances que jaillit la source de nos résolutions. Intelligence, sensibilité, volonté, simples groupements de faits de conscience, simples abstractions qu'on distingue dans les phénomènes moraux pour la facilité de l'exposition, ne sont que les diverses faces d'une seule et même force. Les actes, inséparables des jugements et des sentiments, influent sur ces derniers et réciproquement. Agir sur l'intelligence, exercer une action sur l'enfant par l'enseignement, c'est transformer le cercle de ses idées et, du même coup, ses volitions. Les actes naissent des pensées et l'on ne peut pas penser quelque chose sans se l'être représenté.

On conçoit aisément l'importance qu'acquiert l'enseignement dans l'idée des

deux pédagogues, la puissance que l'un et l'autre reconnaissent à l'éducation. Chaque action sur la volonté — Girard ne le dit pas, mais cette psychologie est contenue dans sa formule — est déterminée par une ou plusieurs représentations et c'est par les leçons, par l'instruction que nous agissons sur ces dernières, que nous les formons, transformons, complétons, rectifions. Or, quand l'enseignement tend à exercer une influence efficace sur la volonté de l'élève, à ennoblir ses volitions, on dit de cet enseignement qu'il est éducatif. Girard, pas plus que Herbart, ne conçoit l'éducation sans enseignement. Un enseignement, nous l'avons vu, qui n'aurait pas pour but primordial l'éducation, est rejeté par eux comme œuvre inutile, ou, à tout le moins, imparfaite, parce qu'elle est synonyme de dressage, de verbiage, de vain formalisme, où l'abondance des paroles dissimule l'absence des idées.

* * *

C'est ainsi que Girard de Fribourg se rattache à cette école de Herbart qui, aujourd'hui, compte des disciples dans toute l'Europe. Pour ces deux pédagogues — et c'est bien là leur plus grand mérite — l'éducation, c'est la fin de l'enseignement. Dans le grand conflit des opinions pédagogiques, au milieu des controverses nombreuses, des opinions les plus contradictoires que suscitent ces problèmes aussi vastes que compliqués, dans l'inconstance des programmes, toujours changeants et, à y regarder de près, toujours les mêmes, l'éducation c'est le certain, l'immuable, le but à atteindre.

·UENCE

·ÇAISE SUR LA FRANCE

PAR

·ORGES RENARD

·isins et qui parlent la même langue ne peuvent l'autre. Ils ont beau être séparés par cette ligne une frontière : les esprits se rejoignent et se mêlent ·'a vainement élevée la nature ou l'histoire.

· rapports qui unissent ainsi la Suisse française et la ·. ils sont entretenus par les étudiants qui fréquentent Dès le XVIe siècle, ils sont intimes et continus. Des vallées du Rhône et de la Sarine, des villes et villages ·ssant de soldats et d'officiers afflue au service des rois de ·agne avec le sang des Suisses la bataille d'Ivry et sa cou- · appeler avec raison : « Bons compères et grands amis ». aventures beaucoup meurent à l'étranger, beaucoup revien- ·atrie; mais aussi combien s'établissent dans leur pays ·viennent le noyau d'une vraie colonie; riches et pauvres, ·s, banquiers et écrivains les suivent peu à peu; dans notre · Suisses subissent la formidable attraction de Paris, au point ceux qui ont élu domicile dans la grande ville forment un égal à la population de Lausanne. Ils ont envahi jusqu'à ·ngaise.

·atelain. *Les étudiants suisses à l'Ecole pratique des Hautes Etudes* (ap- ·aris, 1891.

Pendant ce temps, un courant contraire apporte ou plutôt jette de France en Suisse une série de naufragés : ils s'appellent *réfugiés* aux époques où sévit l'intolérance religieuse ; *émigrés*, quand éclate la grande Révolution ; *exilés*, dans le cours de notre siècle si fertile en commotions politiques. La plupart des protestants qui parvinrent à quitter le royaume lors de la Révocation de l'Edit de Nantes croyaient pouvoir y retourner au bout de quelques années seulement; mais comme la permission d'y rentrer se fit attendre plus de cent ans, qui s'étonnera qu'ils aient fait souche là où le vent d'orage les avait poussés? Quand la France, par un décret tardif, autorisa leurs descendants à reprendre le titre de Français, beaucoup de ceux-ci ne se soucièrent pas d'en profiter, ils avaient conquis, et parfois de haute lutte, leur droit de bourgeoisie dans quelque commune suisse : ils le gardèrent et firent bien. Sans compter ces héros et ces martyrs de la Réforme, chacune de nos tempêtes civiles a déposé quelques épaves sur le sol helvétique. Parmi les proscrits de nos jours, proscrits de la monarchie, de l'Empire ou de la République, j'en sais qui ont eu le cœur pris par les charmes de la rive hospitalière où ils avaient abordé, qui n'ont plus voulu la quitter et se sont hâtés d'y rebâtir solidement leur foyer détruit; j'en sais d'autres qui, rentrés chez eux, ont connu la nostalgie de l'exil et sont revenus, exilés volontaires, dans le lieu d'asile où ils avaient trouvé le calme et la liberté.

Tous ces hommes, toutes ces familles ainsi transplantés, apportaient avec eux des mœurs et des goûts de leur contrée d'origine, et pendant ce dernier demi-siècle cette importation n'a fait que croître d'année en année. Les Français casaniers, devenus enfin voyageurs, fournissent chaque été leur contingent de touristes à l'armée cosmopolite qui s'abat sur les montagnes suisses; et comptera qui pourra les acteurs, les musiciens et les conférenciers qui, au rebours des autres oiseaux chanteurs, arrivent chaque hiver de Paris avec les neiges. Les patois reculent de jour en jour devant le français, leur frère, mais un frère à la mode de Caïn, qui a des ambitions impitoyables et fratricides. En vérité le Jura, jadis muraille redoutable et difficile à franchir, n'est plus à présent qu'une simple haie de sapins, percée en maint endroit de larges trouées par où passent, dans un va et vient perpétuel, les hommes et les livres, les chemins de fer et les idées. Comment la vie ne circulerait-elle pas à flots d'un versant à l'autre? Comment n'y aurait-il pas entre les deux peuples un échange perpétuel et fécond ?

Si j'étais Suisse, je pourrais chercher à démêler ce que la Suisse parlant français peut devoir à la civilisation française ; mais un Français qui enseigne dans une Université suisse est mieux placé pour voir et pour dire les emprunts que la France a faits à sa voisine. On sera peut-être tenté de se récrier tout d'abord : — Quoi donc ! Est-ce que le petit pays a pu agir fortement sur le grand? — Oui, certes ! Et non seulement les actions qu'il a exercées sont assez

importantes pour mériter une étude ; elles sont encore assez multiples, pour qu'il soit nécessaire de les classer. On doit parcourir tour à tour le domaine de la religion et de la morale, celui de la politique, celui de la littérature, si l'on veut passer en revue les principales influences d'ordre divers qui des Alpes et du Jura se sont épandues sur la France.

I

Pour qu'on remarque dans un grand fleuve les eaux étrangères qui viennent grossir sa masse, il faut que ses affluents soient d'une autre couleur que lui : ainsi l'Arve vient nuancer de gris les flots bleus que roule le Rhône au sortir du lac où il s'est épuré. De même, tandis que des cantons romands restés semblables à la France par la religion il ne vient guère d'apports bien visibles, Genève, Lausanne, Neuchâtel, acquises au protestantisme, sont, dès le milieu du XVIe siècle, en passe d'influer sur la France catholique. La France, il est vrai, commence par donner à la Suisse Farel et Calvin ; mais celle-ci lui rend en retour le calvinisme, c'est-à-dire un système puissamment organisé. Or le calvinisme contenait deux choses capitales et liées de la façon la plus étroite : une doctrine religieuse fondée sur l'interprétation directe de la Bible; une discipline morale d'une sévérité rigoureuse et, au besoin, imposée par l'Etat. Il partit donc de ce coin de la Suisse, de Genève surtout, devenue la Rome protestante, un double courant qui suivit la vallée du Rhône, ce grand chemin ouvert devant lui, et qui de là s'infiltra un peu partout, en particulier dans le Midi, dans l'ancienne contrée des Albigeois.

On sait assez les conquêtes brillantes et rapides que fit alors la Réforme sur ce terrain bien préparé. Qui supprimerait de l'histoire du temps les Coligny, les Agrippa d'Aubigné, les Sully et tant d'autres décapiterait, découronnerait la France du XVIe siècle. L'élite de la bourgeoisie, la petite noblesse, les esprits les plus indépendants, les âmes les plus fières sont la force et l'honneur de ce parti *huguenot*, dont le nom même rappelle peut-être combien il se rattache à la Suisse. Pourquoi cependant la France fut-elle seulement entamée et non conquise par la Réforme? Il n'est pas besoin de redire l'acharnée résistance des catholiques, les bûchers, les proscriptions, les guet-apens, les tueries qui firent couler tant de larmes et de sang : l'histoire en est aussi connue que lamentable. Mieux vaut remarquer dans ce chaos d'horreurs la lutte, non seulement de deux religions, mais de deux morales en présence, l'une facile, aimable et souvent relâchée à l'excès, l'autre rude et austère jusqu'à la raideur. Je ne sais, pour ma part, si cette âpreté puritaine n'a pas

contribué plus que la St-Barthélemy et les menées des Guises à entraver le progrès du protestantisme dans le pays de Rabelais et de Montaigne. L'esprit français se fût accommodé volontiers du libre examen en matière religieuse; peut-être même eût-il poussé la discussion des dogmes au delà des limites que Calvin s'efforçait de fixer; il l'a prouvé depuis, il le prouvait déjà. Mais le caractère ou, comme on dirait aujourd'hui, le tempérament français répugnait à une conception de la vie qui proscrivait presque absolument l'art, le plaisir, le jeu, la gaîté. En apprenant que l'on condamne à Genève le rire et les libertés que permet « la bonne loi naturelle », en voyant que l'on y prêche et pratique une nouvelle sorte d'ascétisme, Rabelais, qu'on peut concevoir luthérien, mais non calviniste, retire la main qu'il avait tendue aux apôtres de la Réforme. Les poètes de la Pleïade opposent leur Renaissance païenne à cette Renaissance chrétienne, et l'un des griefs de Ronsard contre les « prédicantereaux et ministreaux de Genève », c'est de les voir

Hideux en barbe longue et en visage feint,
Qui sont plus que devant tristes, mornes et pâles,
Comme Oreste agité des fureurs infernales.

Ceux même qui se sont donnés, corps et âme, à la doctrine nouvelle ont peine à se soumettre à cet assombrissement, à ce retrécissement de l'existence. Preuve en soit ce qui se passe dans la capitale de la Réforme française! Marot, qui a le tort d'être encore le gentil Marot après être devenu le traducteur des psaumes, est réprimandé par le Consistoire pour avoir fait une partie de trictrac; Henri Estienne est censuré pour avoir été trop libre en propos; Agrippa d'Aubigné, le vieux combattant, blanchi sous le harnais, qui avait été quatre fois condamné à mort « pour son plus grand honneur et plaisir », ainsi qu'il le disait gaîment, est, à l'âge de quatre-vingts ans, tancé et grondé comme un petit garçon pour s'être échappé en saillies trop gaillardes dans son dernier livre[1], dirigé pourtant contre le papisme. Combien de faits analogues, qu'on peut juger de diverses façons, mais dont on ne saurait méconnaître la valeur significative; ils marquent, en effet, la barrière infranchissable où vient se heurter et s'arrêter l'esprit de rénovation qui soufflait en ce temps-là des bords du Léman!

Toujours est-il que depuis lors la Suisse française, refuge et forteresse des réformés persécutés, est restée pour la France avec une persistance singulière un foyer de fermentation religieuse et une école de mœurs sévères. C'est par là qu'elle se distingue du gros de la nation voisine, c'est par là aussi qu'elle va agir sur lui. Son influence est sensible chaque fois que se produit, en France, un réveil chrétien ou moral, même au sein du monde

[1] *Le baron de Fœneste.*

catholique. Elle est pour beaucoup dans le mouvement qui, cinquante ans après Luther, ramène dans les couvents, dans les ordres de moines, dans le clergé romain tout entier une pureté de mœurs, un sérieux, des convictions actives qu'on n'y connaissait plus guères depuis longtemps. Dans la première moitié du XVIIe siècle, les jansénistes la subissent en la combattant; en dépit d'eux-mêmes, ils se rapprochent des calvinistes par leurs idées sur la grâce, et ce cousinage, qu'ils répudient en vain, apparaît encore plus visible dans l'austérité de leurs principes. Ils sont, comme Calvin et ses disciples, les adversaires déclarés de la morale relâchée que Pascal a si énergiquement flétrie. Leurs amis les ont nommés les puritains du catholicisme; leurs ennemis se plaisaient à les appeler « grenouilles du lac de Genève ».

Un peu plus tard, au moment où Louis XIV veut extirper l'hérésie et les hérétiques de son royaume, la Suisse protestante semble avoir perdu de son ardeur et de sa puissance de propagande. Elle laisse alors les réfugiés de Hollande prendre le premier rôle et se faire les vigoureux champions des bannis. Les mœurs s'y sont amollies, la foi même attiédie. Et pourtant la tradition calviniste y garde une vigueur latente. Les Académies de Genève et de Lausanne fournissent de pasteurs, c'est-à-dire de martyrs, le midi de la France. Un fonds de puritanisme survit dans les habitudes et les croyances, et voilà tout à coup qu'au milieu de la mollesse et de l'incrédulité du XVIIIe siècle, en plein contraste avec les ironies de Voltaire et les négations audacieuses des encyclopédistes, éclate une voix passionnée, en laquelle, avec toute la différence des temps, gronde l'écho du siècle héroïque de la Réforme.

Rousseau — c'est de lui que je veux parler — se trouvait un soir chez Mlle Quinault, en compagnie des plus libres et des plus hardis penseurs de l'époque. On avait fait la guerre à Dieu toute la soirée; Rousseau était demeuré silencieux, la tête entre ses mains; soudain, sortant de son mutisme, il s'écria : — Si c'est une lâcheté de souffrir qu'on dise du mal de son ami absent, c'est un crime de souffrir qu'on dise du mal de son Dieu qui est présent, et moi, messieurs, je crois en Dieu. — En un tel milieu une pareille déclaration était presque un scandale. Vers le même temps, un jour que dans le salon de Mme Necker, rendez-vous des savants et des écrivains à la mode, quelqu'un de ses hôtes avait par trop maltraité la religion, la maîtresse de la maison se mettait à pleurer. Comment ne pas reconnaître là, chez l'un comme chez l'autre, une brusque révolte de leur vieux sang calviniste?

Ce n'est pas sans raison que Rousseau se pare du titre de citoyen de Genève. A mille traits, je reconnais en lui le Genevois, puritain d'instinct et d'éducation. Puritain, l'homme qui, voulant mettre d'accord sa vie et ses principes — tout comme Tolstoï de nos jours — ose, en plein Paris, sous Louis XV, renoncer à la poudre, à l'habit brodé, à l'épée; qui, bravant le ridicule et la misère, met son honneur à ne pas vivre de sa gloire d'écrivain et s'obstine à

rester simple copiste de musique. Puritain l'homme qui, par haine du luxe et des vices qu'il engendre, vante aux Parisiens trop civilisés l'état de nature et les charmes de la vie sauvage, proscrit le commerce, l'industrie, condamne jusqu'aux arts et aux lettres, se prononce pour le pauvre contre le riche et rêve pour suprême ambition une maison blanche à contrevents verts. Puritain encore, l'homme qui place son idéal dans la frugalité spartiate ou dans la rudesse de la Rome primitive, qui ne veut point de théâtre dans sa patrie, qui dans tous ses livres, même dans un roman, se pique de prêcher la vertu et la simplicité des mœurs.

Je sais bien que chez Rousseau les actes ne répondent pas toujours aux paroles. Mais qu'importe ici? Les défaillances de l'homme n'empêchent pas les théories de l'écrivain, filles du même sol que lui, de faire leur chemin dans les cœurs. Et veut-on chercher en lui le protestant? On le retrouve sans peine. Oh! je ne dis pas qu'il soit un protestant orthodoxe; des pasteurs ont eu le droit de l'exclure de leur Eglise; mais il est protestant quand même, protestant sans dogme ni formule, protestant teinté de piétisme[1], l'homme qui repousse avec horreur le nom de philosophe; qui écrit : « Sans la foi, nulle véritable vertu »; qui respecte la Bible, même en l'attaquant; qui redit avec ferveur : — Les cieux racontent la gloire de Dieu. — Protestant, à la façon des libéraux de nos jours, l'homme qui revendique fièrement le nom de chrétien; qui parle de la sublimité de l'Evangile; qui se fait à son usage une sorte de christianisme naturel. Est-il besoin d'insister davantage? En somme Rousseau inaugure de son temps et contre son temps une réaction morale et religieuse, et, s'il combat Voltaire et les encyclopédistes, ce n'est point jalousie d'auteur, rivalité de métier, c'est sous une autre forme la lutte de Calvin et de Rabelais, de l'esprit de Genève et de l'esprit de Paris.

On peut suivre jusqu'à nos jours la pénétration des idées chères à la Suisse romande au sein de la société française. Le mouvement religieux qui s'opère dans le monde réformé au début de notre siècle et qui est connu sous le nom de Réveil se propagea vite d'Angleterre en Suisse. Quoi que prétende la géographie, la distance est peut-être moins grande de Londres à Genève ou à Lausanne que de Londres à Paris, et les idées anglaises ont plus d'une fois emprunté le territoire de la Confédération pour entrer en France. La *Bibliothèque britannique*, qui naquit et parut longtemps à Genève, ne prouve-t-elle pas que le chemin des écoliers peut être parfois le plus court? Ce qui est certain, c'est qu'à l'époque de la Restauration l'espèce de renaissance protestante qui s'accomplissait à l'Est du Jura eut un léger contre-coup de l'autre côté. Le salon de la duchesse de Broglie, fille de Mme de Staël, fut à Paris même un petit centre piétiste. Guizot n'avait pas impunément vécu pendant une partie

[1] Voir Eugène Ritter, *Magny et le piétisme romand* (Lausanne, 1891), page VI.

de son enfance dans la cité de Calvin : il en garda quelque chose dans ses manières et dans sa tournure d'esprit. Lisez le livre de Benjamin Constant sur la religion ; ce Lausannois, redevenu Français dès sa jeunesse, redevient sur le tard un descendant de réfugiés pour prêcher la vie intérieure de l'âme et la nécessité de se faire sa croyance individuelle ; il s'est laissé prendre en Suisse à l'attrait capiteux de Mme de Krudener ; il a passé des nuits entières dans le salon de la célèbre mystique, à genoux, en prières, tâchant d'arriver à force de volonté jusqu'à l'extase et aux visions. Puis Vinet trouve à son tour en France des lecteurs et des admirateurs. Sainte-Beuve, être ondoyant, s'il en fut, habile à se transformer au gré des milieux divers qu'il traversait, subit dans, son passage à Lausanne, l'ascendant de cette conviction ferme et de ce caractère droit ; il sembla donner dans quelques-unes de ses lettres des promesses de conversion qui furent presque sincères, et, pendant qu'il contait l'histoire des solitaires de Port-Royal, il se nuança d'une teinte janséniste, partant à demi protestante. Si Vinet fut essentiellement un théologien qui fit parfois d'excellente critique, Sainte-Beuve fut avant tout un critique qui, à son contact, devint quelque peu théologien.

Au reste, le caractère théologique ou tout au moins religieux, qui a été, jusqu'à ces derniers temps, sauf de rares exceptions, conservé dans la Suisse romande, non seulement par la critique, mais par la philosophie, le roman, la poésie, souvent même par la science, ce caractère, dis-je, est un de ceux qui frappent le plus vivement les étrangers et surtout les Français. Un Parisien me disait un jour à ce propos : — Vous rappelez-vous cette fantaisie d'Aristophane se moquant d'Euripide ? Il prétend que toutes les tragédies du poète commencent par une phrase à laquelle on peut adapter cette terminaison uniforme : « A perdu sa bouteille. » Eh bien ! Ici, quoi qu'on écrive, tout finit par un sermon comme chez nous par des chansons. L'écrivain tourne au pasteur. Son œuvre a pour conclusion invariable : Glorifions Dieu, mes très chers frères, et relisons la Bible ! — Cette boutade irrévérencieuse eût sans doute porté plus juste autrefois qu'aujourd'hui ; toutefois cet amour pour le ton prêcheur a été reconnu par les gens du pays eux-mêmes ; les deux derniers historiens de la littérature dans la Suisse française[1] le constatent comme un trait et presque comme un péché national.

Le fait est que les écrits nés dans ce coin de terre remué jadis si violemment par les passions religieuses se distinguent par une conception de la vie et de l'art très particulière. Un souci profond des questions morales ; une habitude de prendre les choses au grand sérieux ; un respect de la pudeur allant jusqu'à la pruderie ; un certain dédain pour la beauté qui n'est que belle ; une tendance à faire de la littérature, non point une amusette frivole ni même une

M. M. V. Rossel (II, 616) et Ph. Godet (p. 539).

fête que l'esprit donne à l'esprit, mais un instrument de progrès social ou individuel; un attachement opiniâtre aux doctrines spiritualistes ou chrétiennes : voilà ce qu'on y rencontre à peu près sans interruption. Voltaire appelait *la Nouvelle Héloïse* « un sermon suisse ». Tout récemment encore M. Ernest Naville dénonçait le matérialisme comme une importation exotique et le combattait au nom des traditions de la patrie, tandis qu'une Société inspirée des mêmes traditions entamait une campagne contre la littérature immorale.

Peut-être faudrait-il ajouter qu'on remarque souvent dans les œuvres de la Suisse romande une teinte grise quelque peu triste et aussi une minutieuse analyse du moi, qui n'est pas sans doute étrangère à cette tristesse. Il est curieux que Rousseau, Benjamin Constant, Amiel se soient pris eux-mêmes comme sujets d'études, comme patients, pour ainsi dire; qu'ils aient enfoncé le scalpel dans leur propre cœur avec une persévérance impitoyable; et que tous trois, à force de se regarder agir et de s'écouter penser, soient arrivés au même résultat : à constater une irrémédiable disproportion entre leurs désirs et leur capacité de bonheur. Au fond cette propension aux perpétuels examens de conscience, cette exactitude à tenir la comptabilité de son âme, cette anatomie psychologique pourrait bien être une des formes de cette vie intérieure que la Réformation a puissamment développée parmi ses adeptes; si bien qu'on retrouverait là encore l'empreinte profonde de la religion sur l'esprit du pays.

Ce caractère fondamental, qui constitue l'originalité intellectuelle de la Suisse française, est à la fois ce qui limite et ce qui rend possible son influence sur la France. D'une part, ses idées n'ont souvent d'écho que dans cette minorité protestante, plus vaillante que nombreuse, qui porte haut et ferme le drapeau de la Réforme en pays catholique et sceptique et qui, comme le géant de la fable, reprend à chaque instant des forces pour la lutte dans son contact avec le sol où est né le calvinisme. Pour les mêmes raisons qu'au XVIe siècle et pour d'autres encore, le reste de la nation demeure réfractaire aux tentatives de conversion qui lui viennent de cette petite France étrangère. Bien des hommes distingués, qui ont voulu en franchir les limites et dont le nom méritait de n'y pas rester enfermé, ont expié le tort qu'avait leur pensée de garder ainsi un arrière-goût calviniste et ils ont pâti cruellement de l'accueil indifférent ou moqueur du grand public français. Mais aussi, qu'il se produise en France, comme c'est le cas dans ces dernières années, une réaction idéaliste; qu'un vent de mysticisme y passe sur les âmes; que de vagues aspirations néo-chrétiennes essaient de s'y propager; on voit grandir tout à coup le nom de Vinet, et les apôtres des doctrines nouvelles trouvent aussitôt parmi les écrivains du pays romand des disciples, quand ils ne cherchent pas parmi eux des maîtres et des précurseurs. Je n'aurais pas besoin d'aller bien loin, si je

voulais ou pouvais citer des vivants, dont les œuvres prouvent à quel point la Suisse française est encore aujourd'hui fidèle à son rôle héréditaire.

II

Mais elle n'a pas été seulement pour la France une école de vie morale et religieuse : elle a été pour elle une source perpétuelle d'idées républicaines et démocratiques.

L'année 1891, sixième centenaire du pacte qui fut l'origine de la Suisse, a offert une occasion solennelle de reconnaître cette vérité. M. Goblet, ancien ministre de la troisième République française, écrivait : « Depuis six cents ans, la Confédération suisse est au centre de l'Europe comme le germe d'où la République doit s'étendre à toutes les nations. » M. Millerand, député de Paris, disait à son tour : « L'anniversaire de l'indépendance helvétique n'est pas simplement une fête nationale. Il n'y a pas un homme libre dans le monde qui ne s'incline, avec un respect attendri, devant cette date mémorable. » Michelet déjà avait appelé la Suisse « le berceau des libertés de l'Europe.» Toutefois ce n'est guère aussi qu'à partir de la Réforme que ces filles des Alpes descendent dans les vallées et les plaines environnantes.

Le calvinisme comportait une organisation républicaine de l'Eglise, qui pouvait et devait mener à une organisation semblable de l'Etat. On sait le mot qui décida, paraît-il, François Ier à sévir contre les protestants. « Plus d'évêques, lui dit-on, plus de rois. » On sait également que la royauté des Stuarts se trouva mal de son contact avec les puritains d'Ecosse et d'Angleterre. Calvin avait beau dire après saint Paul : « Toute puissance vient de Dieu, » établir ainsi fortement le principe d'autorité ; il faisait une réserve expresse. Il mettait une condition à l'obéissance qu'on doit, suivant lui, aux rois de la terre ; c'est que ceux-ci ne commanderont rien de contraire aux lois du Roi des cieux. Par cette ouverture se glissa l'esprit de résistance et de révolte. En France, les Réformés revendiquèrent pour eux la liberté de conscience et la liberté de culte. Les catholiques s'y opposèrent et, comme toutes les questions forment dans un Etat un immense engrenage, il arriva que le choc des opinions et des partis troubla tout, ébranla tout, jusqu'aux bases mêmes de la société alors existante.

La France monarchique vit avec stupeur et effroi surgir en son sein des théories révolutionnaires. Au lendemain de la St-Barthélemy, des pamphlets hardis s'en prennent au roi et à la royauté. Hotman, que la persécution avait fait d'abord passer d'Orléans à Lausanne et de l'enseignement du droit à celui

des belles-lettres, lance de Genève, sous le titre de *Franco-Gallia*, un livre qui retentit comme un appel aux armes. Là il dresse la souveraineté nationale au-dessus de la souveraineté monarchique ; il proclame le droit à l'insurrection comme la suprême ressource d'un peuple opprimé ; et ces doctrines, que ses adversaires l'accusent d'avoir puisées « dans les cabarets suisses, » paraissent si terribles aux princes qu'on défend à son de trompe dans les rues de Chambéry de lire et même de toucher son ouvrage. Languet, un autre réfugié, permet aux sujets de déposer ou de tuer le souverain qui abuse de son pouvoir ; puis l'on ne se borne plus à représenter le fait d'occire les tyrans comme « le plus illustre et le plus magnanime » qui se puisse voir, comme un acte « plein d'honnêteté et de bienséance conjointe avec le salut et l'honnêteté publique ; » un écrit, qui prétend réveiller les Français[1], les invite à former une sorte de république fédérative ; l'inspiration suisse est évidente.

Il faut avouer qu'un peu plus tard Hotman aura le triste courage de se réfuter lui-même, quand les Réformés, voyant Henri de Navarre, alors leur espoir et leur chef, devenu l'héritier présomptif de la couronne, se feront les défenseurs de l'autorité royale et changeront d'opinions politiques en changeant d'intérêts. Mais, par un complet chassé-croisé, la Sainte Ligue ira emprunter aux huguenots ces théories anti-royalistes et les battra avec les verges qu'ils avaient cueillies. Singulière destinée de ces principes ! Ils disparaissent peu à peu en France dans le rayonnement de la royauté triomphante ; ils sommeillent dans de vieux livres qu'on ne lit guères durant près de cent ans. Mais Louis XIV les réveille imprudemment en chassant de son royaume ceux de ses sujets qui sont coupables de prier le même Dieu autrement que lui et dès lors, en Hollande surtout, mais aussi en Suisse, tandis que Bossuet célèbre la gloire et les mérites de la monarchie absolue, ils reprennent vie et force ; ils grandissent silencieusement, remplissent à Genève les écrits de Burlamaqui et soudain ils sortent de leur refuge, mieux armés, plus formidables, à la veille de la grande Révolution française.

Vers le milieu du XVIIIe siècle, c'est d'abord Voltaire, le chambellan de Frédéric II, le gentilhomme ordinaire de Sa Majesté Louis XV, qui subit, en touchant le sol de la Suisse, une étonnante métamorphose. Il pousse cette exclamation presque séditieuse :

Liberté ! Liberté ! Ton trône est en ces lieux.

Mais qu'est-ce auprès des paroles redoutables que Rousseau fait éclater et qui sont comme le glas de l'ancien régime ? Il serait banal d'insister sur les hardiesses que contenait le *Contrat social*. Qui ne sait avec quelle tranquille assurance l'auteur affirmait la souveraineté du peuple, le principe démocra-

[1] Le *Réveil-matin des François et de leurs voisins*.

tique par excellence, fondement d'un ordre et d'un droit nouveaux? Mieux vaut montrer qu'en jetant au monde ces théories destinées à le transformer Rousseau n'était pas seulement un disciple de Lycurgue ou de Platon, un admirateur passionné de Sparte et des républiques antiques, mais qu'il était l'écho grossissant de toute l'école protestante et qu'il parlait encore en citoyen de Genève.

Il suffit d'y regarder de près. Très souvent, qu'il le veuille ou non, avec le privilège de sa riche imagination qui lui fait voir les choses comme elles ne sont pas, il idéalise, pour l'offrir en modèle, la constitution de sa ville natale. Quand il permet à la communauté de fixer la religion civile, quand il lui accorde le droit d'imposer des dogmes sous peine de bannissement ou même de mort, comment ne pas voir là une réminiscence du gouvernement de Calvin ? Quand il condamne les industries de luxe, les grands Etats, les armées permanentes ; quand il veut des lois somptuaires pour limiter les fortunes, son esprit garde l'empreinte de la vieille cité calviniste. Faut-il un trait de plus? Jean-Jacques avait composé un ouvrage important que nous ne possédons plus, mais dont nous savons le contenu. C'était un manuscrit de trente-deux pages, où il montrait comment de petits Etats peuvent subsister à côté de grandes puissances, en formant des confédérations. Or quelle pouvait être la réalité prochaine qui lui fournissait cette idée, sinon le spectacle même de la Suisse ?

« L'histoire de Genève au XVIIIe siècle, a dit un historien, est une excellente école de révolutions. » Par l'intermédiaire de Rousseau, la France reçut cet enseignement de première main, et, quand vint le grand bouleversement, tous les novateurs, ceux de la Constituante et ceux de la Convention, les Girondins comme les Jacobins, furent, à des degrés divers, les élèves du même maître. Tous en effet, comme lui, opposaient l'idéal au réel, les droits de la nature aux lois positives. Néanmoins, comme les sectes religieuses qui se querellent en s'appuyant sur le même livre sacré, ils s'entretuèrent en professant le même évangile politique. C'est que le *Contrat social* est gros des conséquences les plus diverses. Il ressemble au massif du Saint-Gothard, d'où partent dans tous les sens de puissantes rivières. De Rousseau relèvent aujourd'hui ceux qui veulent l'intervention de l'Etat dans les affaires religieuses ou dans le domaine économique, aussi bien que ceux qui sont hostiles aux grandes villes, qui veulent augmenter la vie locale, qui rêvent la formation des Etats-Unis d'Europe. Fédéralistes, radicaux autoritaires, socialistes, démocrates de toute nuance, voire même libéraux, tous peuvent se réclamer de lui à quelque titre. Bien téméraire après cela qui oserait condamner ou approuver en bloc toutes ses théories! Qu'il nous suffise de constater la puissance qu'elles avaient et surtout l'effet prolongé du souffle démocratique qui les anime !

L'ombre de Rousseau ne fut pas seule à représenter son pays dans la grande tragédie révolutionnaire. L'ombre de Guillaume Tell y figura aussi, et un jour,

en pleine Assemblée, on put entendre un orateur évoquer le légendaire archer, en répétant les paroles qu'un auteur tragique[1] lui avait prêtées : — Lorsque Guillaume Tell, dit Vergniaud, ajustait la flèche qui devait abattre la pomme fatale qu'un monstre avait placée sur la tête de son fils, il s'écriait : « Périssent mon nom et ma mémoire, pourvu que la Suisse soit libre !... » Et nous aussi nous dirons : Périssent l'Assemblée et sa mémoire, si sur nos cendres nos successeurs peuvent établir l'édifice d'une constitution qui assure le bonheur de la France et consolide le règne de la liberté ! — L'héroïque meurtrier de Gessler était devenu l'un des saints du temps ; un autre tribun de la Révolution, Chalier, gourmandait ceux qui prétendaient l'égaler : — O Français, enfants de dix coudées..., auxquels il faut toujours des oripeaux et des grelots, que signifient ces noms empruntés et retentissants de Brutus, de Guillaume Tell et de Scévola ? Soyons économes et mettons en réserve ces beaux noms comme des prix d'attente ! —

Mais les vivants ne manquent pas à côté des morts. Pendant que les Suisses de la garde royale tombent frappés par des fusils qu'ont chargés des idées venues de Suisse, ce contraste est encore accentué par la présence de plusieurs Suisses dans les rangs des amis du peuple, comme on disait alors. Qui pourra jamais préciser la part que Dumont et Reybaz, tous deux natifs de Genève, ont eue dans la composition des discours de Mirabeau ? Sans parler de Necker, la Révolution a eu pour ministre le Genevois Clavière et le Vaudois Pasche ; elle a eu pour aboyeur ordinaire le Neuchâtelois Marat. Puis, quand la République eut péri sous les coups de ses adversaires et sous les fautes de ses partisans, quand la liberté râlait étouffée sous le talon de Napoléon, si l'on entendit encore retentir dans le silence universel des protestations contre le despotisme militaire, elles furent lancées par des voix puissantes en qui l'accent français n'avait pas effacé celui du pays de Vaud ; c'est Benjamin Constant, petit-fils de réfugiés et Parisien de Lausanne ; c'est Mme de Staël, une femme qui vaut un homme, citoyenne de Paris et châtelaine de Coppet ; c'est Jomini encore, qui garde son indépendance sous le regard ombrageux du maître, au cœur même de la Grande Armée.

Vienne la Restauration, tandis que nobles et prêtres coalisés tentent un effort désespéré pour ramener la France au delà de 1789, les libéraux sont soutenus ou guidés dans la lutte par des hommes qui se rattachent à la Suisse romande. Benjamin Constant est un des bons orateurs et le meilleur théoricien du parti. Plusieurs chefs des doctrinaires, Guizot, le duc de Broglie, sont animés d'un esprit semi-anglais, semi-genevois. Le Vaudois Dubochet est, en juillet 1830, un de ceux qui signent la protestation des journalistes contre le coup d'Etat de Charles X ; ainsi, quoique des soldats suisses meurent encore en défendant la dynastie agonisante des Bourbons, la Suisse contribue, par ce

[1] Lemierre.

seul fait qu'elle reste alors libre et progressiste, à la victoire définitive de la bourgeoisie française.

Franchissons les années à tire d'aile ; arrivons à l'époque contemporaine. La République française, troisième du nom, a bien des conseils à demander à sa sœur aînée qui, malgré son âge patriarcal, est plus vivante et plus jeune que jamais. Rapprochée d'elle par la ressemblance des institutions, elle a appris à tourner plus fréquemment ses regards du côté d'une nation qui lui a prouvé son amitié en des circonstances inoubliables et elle lui a déjà fait, à petit bruit, plus d'un emprunt ; elle a, comme elle et comme la plupart des peuples protestants pour qui la lecture est le pain quotidien, décrété l'instruction obligatoire et gratuite ; elle s'essaie lentement à naturaliser chez elle quelques-unes des coutumes et des lois que la Suisse a de longue date expérimentées ; elle imite, de loin, ses fêtes de gymnastique et ses tirs fédéraux ; il ne se passe pas de session que son exemple ne soit invoqué à la tribune des Chambres françaises, pas d'année que des ministres, des sénateurs, des députés ne viennent étudier sur place le mécanisme du régime démocratique. La Suisse, grâce à l'autonomie et à la diversité de ses cantons, est un vaste champ d'expériences politiques, une véritable école pratique à l'usage des hommes d'Etat. « Sa destinée sociale, écrivait Amiel, est de réaliser en petit le principe de la fraternité, de prouver pratiquement que l'individu peut être libre dans la commune, la commune dans le canton, le canton dans la confédération, la confédération dans l'humanité. » J'oserais presque proposer aux représentants de mon pays cet amendement à la loi électorale : — Tout candidat aux fonctions publiques devra justifier d'un séjour préparatoire de deux ans en Suisse. — Nos futurs gouvernants feraient ainsi l'apprentissage des mœurs et des traditions républicaines et ils finiraient peut-être par dérober à leurs anciens le secret de ce progrès pacifique qui connaît peu les secousses et qui ne connaît point le recul.

En attendant, la Suisse montre encore à la France le chemin des réformes économiques qui peuvent seules empêcher pauvres et riches de se séparer en deux classes irréconciliables. Comment oublier que Rousseau, le fougueux apôtre de l'égalité, est par là même un ancêtre du socialisme ? que Sismondi est un des rares économistes qui n'ont pas éliminé de leurs recherches la notion de justice ? Comment oublier surtout que la première conférence internationale, qui s'est réunie à Berlin pour améliorer le sort des travailleurs, ne faisait qu'exécuter un projet dont l'honneur revient au Conseil fédéral suisse ?

La Suisse ne s'est pas moins hônorée par la vigoureuse initiative qu'elle a prise en matière d'éducation. Rousseau n'a pas travaillé seulement à préparer la proclamation des droits de l'homme ; comme on l'a dit, il a aussi proclamé les droits de l'enfant, et après lui Pestalozzi, le Père Girard, d'autres encore ont dégagé des utopies de l'*Emile* les fécondes idées qui s'y trouvaient mêlées.

plus alerte et plus vive. Ne fallait-il pas suffire à la polémique, à cette escrime rapide où tout mot doit porter coup, où tout argument doit, comme une épée, briller en frappant ?

Il est vrai qu'un siècle plus tard la langue parlée par les réfugiés, arrêtée ou contrariée dans son développement depuis le jour où elle s'était détachée de la source maternelle, avait pris un air provincial et suranné ; mais alors même, si les orateurs et les écrivains catholiques s'épanouissaient dans toute leur gloire, ils le devaient indirectement à leurs adversaires. Ils avaient été forcés de nourrir et de dégourdir leur esprit pour répondre aux ardents champions de la Réforme. « Instruisez-vous, disait François de Sales aux prêtres de son diocèse ; c'est par là que cette misérable Genève nous a surpris. »

Le français dut un autre bon office à « cette misérable Genève. » Ce fut cette fois au milieu du siècle dernier. La langue affinée, amaigrie, décolorée, se mourait d'anémie dans une indigence noble et fière. Rousseau fut le premier à renouveler son sang épuisé en la retrempant aux sources fraîches et toniques du parler populaire. Il osa protester contre les puristes qui, semblables aux médecins de Molière, ne connaissaient d'autres remèdes que *saignare*, *purgare*, et puis *purgare*, *saignare*.

Mais ce n'est pas seulement la langue, c'est parfois l'esprit même de la France qui a dû parfois à la Suisse romande un rajeunissement inattendu. Ce n'est pas en vain qu'elle confine et se rattache par des liens politiques à des pays parlant allemand ; ce n'est pas en vain qu'un échange perpétuel d'étudiants et de professeurs s'opère entre ses Universités et celles d'Outre-Rhin. Il s'en suit d'abord que Genève, Lausanne, Neuchâtel, Fribourg sont, comme l'écrivait Sainte-Beuve, de parfaits belvédères pour bien observer la France. Un critique, placé dans l'un de ces observatoires, est assez près et assez loin du mouvement littéraire français pour en saisir nettement la direction d'ensemble ; il n'est point aveuglé par les détails, comme il risquerait de l'être s'il faisait lui-même partie intégrante du tourbillon ; il n'est point exposé à en méconnaître le sens, comme s'il était tout à fait hors de son orbite. Il a surtout pleine indépendance pour dire d'utiles vérités à des écrivains dont il est le confrère, sans être leur concurrent ou leur camarade. D'autre part, située à la frontière de deux civilisations, la Suisse romande est comme une station où les idées allemandes font halte et se francisent avant de pénétrer en France.

Il arrive souvent qu'une graine étrangère tombée dans un terrain trop différent de son sol natal y demeure à peu près stérile. Veut-on vaincre la résistance de la nature ? On transporte cette semence dans un milieu qui, par ses qualités, est intermédiaire entre celui où elle est née et celui où elle n'a pu vivre. Là elle germe, se développe, devient une plante vigoureuse, en un mot s'acclimate ; et alors cette même graine peut retourner dans le sol auparavant

réfractaire ; elle y prendra racine, elle y produira de jeunes pousses, je ne dis pas aussi robustes que dans son pays d'origine, mais capables du moins de boire la sève de la terre et la chaleur du soleil.

Eh bien, la Suisse romande me paraît avoir été souvent, par rapport à la France, le jardin d'acclimation de la pensée germanique[1]. Sa position géographique la prédispose à ce rôle qu'elle joua dès les premiers temps de la Réformation. Les doctrines nouvelles, venant d'Allemagne, rencontrèrent en France un terrain peu propice ; c'est seulement après avoir passé par Genève et Lausanne qu'elles y rentrèrent avec succès. Le calvinisme réussit ainsi à s'implanter là même où Calvin avait échoué.

La Réforme avait été, depuis les invasions des barbares, la première grande victoire de l'esprit du Nord sur celui du Midi ; la seconde fut, à la fin du siècle dernier et au commencement du nôtre, la révolution littéraire qui donna pour cinquante ans la suprématie des intelligences à l'Allemagne de Gœthe et de Schiller, de Kant et de Hegel. Fidèle à sa mission d'interprète de la pensée allemande, la Suisse française se retrouve encore cette fois toute prête à en faire pour la France une nourriture assimilable. Un des premiers traducteurs de *Werther* est un Vaudois. Mme de Staël, qui révèle aux Français du premier Empire le monde inconnu grandissant à leurs portes, représente mieux que personne l'alliance heureuse du caractère suisse et de l'esprit français. Benjamin Constant veut, dès 1809, porter à la scène le *Wallenstein* de Schiller et, dans son ouvrage sur la *Religion*, il applique au sentiment religieux la théorie de l'évolution qu'il a empruntée à Herder. Plus près de nous, Marc Monnier rime le *Faust* de Gœthe, Amiel recueille en volume des pièces de vers qu'il intitule bravement *les Etrangères*, et tantôt il habille à la française des œuvres allemandes, tantôt il s'efforce de doter notre poésie de rythmes calqués sur ceux qui sont en usage en Allemagne. Bien plus ! Serait-il difficile de citer des écrivains suisses encore vivants qui semblent avoir pris à tâche de faire aimer ou tout au moins connaître au public français, soit les mœurs ou les romans de nos voisins d'Outre-Rhin, soit les boutades pessimistes d'un Schopenhauer ou les théories musicales d'un Wagner ?

Certes la France aurait mauvaise grâce à méconnaître l'utilité de ce travail accompli pour elle. Elle a longtemps étalé sans vergogne une ignorance proverbiale des langues et des nations étrangères, et je ne suis pas certain qu'elle en soit parfaitement corrigée. Aussi a-t-elle été maintes fois heureuse de rencontrer hors de ses frontières des auteurs parlant français qui l'ont renseignée sur ce qu'elle aurait dû savoir. La Hollande, refuge, elle aussi, des protestants bannis, fut le grand chemin par où les idées anglaises envahirent la France du XVIIIme siècle. La Suisse romande a rempli le même office à l'égard des

[1] Elle a servi aussi plus d'une fois d'intermédiaire entre l'Italie et la France, témoin Mme de Staël, Sismondi, Marc Monnier, etc.

idées allemandes et il faut lui en savoir d'autant plus de gré qu'elle en a par fois pâti.

La pensée germanique passe pour n'être pas toujours d'une limpidité cristalline ; ceux qui entreprenaient de la filtrer ont eu peine à la clarifier tout à fait ; en dépit de leurs efforts, il resta souvent un résidu au fond du breuvage qu'ils présentaient à la France. Amiel, pour n'en citer qu'un exemple, s'est consumé en efforts plus honorables qu'heureux pour exprimer certaines abstractions philosophiques, certaines nuances de sentiment ; il a subtilisé, raffiné, créé des mots, acharné qu'il était à transvaser d'un idiôme dans un autre l'âme intime d'un peuple, l'essence même de son génie, ce qui pourrait bien être une tâche impossible. Des critiques de valeur[1] lui ont reproché, non sans raison, de n'être parvenu çà et là qu'à parler allemand en français, ainsi quand il dit de lui-même : « Je suis une nature de protée, essentiellement métamorphosable, polarisable et virtuelle. » Mais la sévérité en pareil cas serait une injustice et ceux qui ont travaillé à élargir pour le plus grand bien de la France le moule de l'esprit national, au risque de le faire craquer en y introduisant de force des idées nouvelles, ceux-là, même quand ils ont été vaincus dans la lutte, ont bien mérité de la littérature française et de la paresse que les Français ont encore à apprendre les langues vivantes.

Il s'en faut d'ailleurs que la Suisse romande s'en soit tenue à cette fonction, modeste et utile autant que périlleuse et ingrate, d'interprète d'une autre race. Elle a aussi pensé par elle-même ; et elle ne manque pas d'écrivains qui, sans être les porte-parole de personne, ont aidé la France à retrouver la nature.

Je l'ai dit ailleurs,[2] mais on me pardonnera de le redire (un professeur a le droit et souvent le devoir de se répéter) ; on n'a pas, ce me semble, mis assez en lumière l'importance du rôle littéraire que joua la Suisse dans la seconde moitié du XVIIIe siècle. N'est-ce pas un double fait qui donne à réfléchir, quand on voit commencer dans la Suisse allemande un grand retour à la nature qui renouvelle la littérature de l'Allemagne et naître en même temps dans la Suisse française un mouvement parallèle qui transforme profondément la littérature de la France ? D'un côté, c'est de Zurich et de Berne que part l'impulsion ; de l'autre, c'est des rives du Léman que le branle est donné.

Sans doute, il ne faut point exagérer. Flatter la Suisse romande serait une triste façon de lui prouver qu'on l'aime. Il est donc juste de reconnaître qu'elle n'a point par ses seules forces réveillé en France le sentiment de la nature. D'abord, l'Europe entière est revenue alors à l'amour des champs, des bois, des montagnes, et ce mouvement général doit avoir une cause générale. Il est même assez facile de la démêler. C'est cette loi du rhytme qui gouverne le va-et-vient des choses humaines comme le flux et le

[1] Voir Paul Bourget, *Nouveaux essais de psychologie*, page 273.
[2] *Vie de Voltaire*, page 104.

reflux de l'Océan. Après le moyen âge et les grandes guerres du XVIe siècle, toutes les nations européennes s'étaient éprises de la vie du monde et des nouveautés qu'elle apportait avec elle ; elles avaient recherché avec passion les bals, les théâtres, les concerts, les plaisirs de la société polie ; les jardins mêmes étaient devenus des salons, de véritables chefs-d'œuvre d'architecture ; on n'avait plus compris la nature que très civilisée et en grande toilette. Arrière les rochers nus, la campagne peu propice aux robes de soie, les paysans qui sentent le fumier, les chemins boueux, les chaumières enfumées et malpropres ! Vivent la ville et la cour, avec les parcs bien sablés, les gazons bien peignés, les charmilles bien taillées, les pièces d'eau peuplées de nymphes en marbre ! L'époque de Louis XIV fut l'apogée de ces goûts mondains. Mais, dès le commencement du XVIIIe siècle, en vertu de ce désir de changement si naturel à l'homme « ondoyant et divers », on est las des cascades factices, des roseaux en plomb, des ifs savamment déformés, des salles qui étincellent de glaces, de dorures, de bougies. Et voici que d'un élan brusque quelques esprits aventureux se reportent vers la simplicité de l'humanité primitive, envient la libre existence des sauvages, découvrent des attraits au désert, rêvent des Edens et des Arcadies romanesques. Ces isolés deviennent peu à peu légion ; les Robinsonnades se multiplient et bientôt c'est à qui tournera les yeux vers la campagne, proclamera que le sol est la source de toute richesse, raisonnera sur les blés, propagera la pomme de terre, discutera les avantages de la grande et de la petite propriété, proposera des modèles de charrues, etc. Aussitôt l'idylle refleurit. C'est un défilé de poèmes rustiques qui chantent les saisons, les mois, les vergers, qui célèbrent même les mérites du chou, du navet, de la carotte. Les amants de la vie citadine sont remplacés par les adorateurs de la solitude et de la vie champêtre. La réaction est complète contre les prédilections du siècle précédent.

Cette réaction s'opéra plus vite en Angleterre qu'en France et la chose s'explique d'elle-même. Le raffinement des mœurs, importé du continent, y était resté plus superficiel ; l'amour des voyages, inhérent à une nation de commerçants et de marins, y maintenait l'homme en contact avec la nature. Parcourez le poème de Thomson sur les *Saisons*, qui parut de 1726 à 1730, c'est-à-dire vingt ans avant que Rousseau n'eût conquis, n'eût commencé même sa réputation. Vous y trouverez vantés les charmes de l'âge d'or, les promenades solitaires, le bonheur et les vertus des peuples qui ont échappé à la civilisation. Maint passage, celui-ci entre mille, pourrait être signé de Jean-Jacques : « Puissé-je, loin de la ville ensevelie dans la fumée, le sommeil et le brouillard, errer à travers les champs baignés de rosée ! Puissé-je y respirer la fraîcheur matinale et voir trembloter les gouttes d'eau au bout des branches pendantes du buisson ! » — On serait excusable de lui attribuer aussi ce tableau romanesque des mœurs laponnes : « O race trois fois heureuse, garantie par

la pauvreté des rapines du pouvoir et du pillage qui se fait au nom des lois ! Chez toi l'intérêt n'a pas encore jeté les semences du vice ; tes bergers innocents ne connaissent pas le mal ; jamais tes jeunes filles n'ont connu le chagrin d'être flétries dans leur fleur par le souffle de l'amour perfide. »

Ainsi, l'influence anglaise vint renforcer en France une tendance générale des esprits. Mais il s'en faut que l'action de la Suisse française dans le même sens soit une quantité négligeable. Comme il arrive si souvent, la géographie explique ici l'histoire. La Suisse, c'est la montagne avec ses contrastes frappants, ses lacs d'émeraude ou de saphir et ses torrents où l'eau grise écume et bondit, ses prairies de velours et ses précipices hérissés de rocs et de broussailles, ses pentes dénudées ou noires de sapins et ses sommets vêtus de blanc par la neige ou de rose par le soleil couchant. C'est la nature tour à tour ou même à la fois grandiose et gracieuse, toujours belle et saisissante. C'était de plus alors le pays du *ranz des vaches*, des coutumes patriarcales, des naïves légendes, des fêtes villageoises aux vieux usages pittoresques. Comme on y respirait un air pur ! Comme on s'y sentait loin des cours et des boudoirs !

Les élégants et les belles dames en sont au début plus effrayés que ravis : ils s'y trouvent dépaysés. Madame d'Epinay écrit avec franchise : « Les abords de Genève sont très propres à effaroucher des têtes françaises et à plus forte raison des têtes féminines qui ne sont jamais sorties de leur pays.

On n'y voit que des monts glacés
Ou bien des montagnes arides. »

Mais la grandeur et la variété du paysage forcent l'admiration de ceux qui le contemplent longtemps. Les yeux de Voltaire, fermés jusqu'alors aux beautés de ce genre de spectacle, s'ouvrent émerveillés lorsqu'il habite en face du panorama des Alpes et du Léman. Il s'écrie : « Mon lac est le premier ! » Et si tel est l'effet que la Suisse produit sur un mondain fieffé, sur un Parisien âgé de soixante ans et passablement blasé, que sera-ce sur un homme doué d'une sensibilité presque excessive, qui dans sa jeunesse a parcouru à pied les montagnes, qui a vécu dans leur intimité et qui ensuite les a perdues de vue assez longtemps pour apprendre dans le bruit et la fumée des villes à en mieux admirer l'austère magnificence ? Sera-t-il surprenant que cet homme peigne avec délices ces lieux témoins de son enfance et source de ses émotions les plus pures ? Non certes, et si Rousseau a épanché ses souvenirs et son enthousiasme en descriptions passionnées, où la nature est encore plus sentie que vue, où elle parle au cœur plus qu'aux sens, l'honneur de l'avoir inspiré appartient avant tout à son pays natal.

Rousseau ne fut pas le créateur du changement qui se produisit alors dans les âmes : mais il en fut l'agent le plus puissant. Grâce à la magie de son éloquence, il fit goûter aux Français les prairies et les forêts de nos climats, les

Ermitages et les Elysées perdus dans un fouillis de verdure, cette région moyenne des Alpes où elles s'abaissent en collines gazonnées et en molles ondulations, les voluptés mélancoliques de la rêverie, les joies naïves et familières de l'existence bourgeoise et campagnarde. N'eût-il pas fait autre chose qu'il serait par là un grand rénovateur de la littérature française. Toutefois, comme tous ceux qui fraient une voie nouvelle, il s'est arrêté à mi-chemin. Ses descriptions nous paraissent parfois manquer de précision et de couleur. Il a ignoré ou redouté la tragique splendeur et l'horreur sacrée de la haute montagne. Il a prêté, ça et là, aux paysans des mots et des sentiments de convention. N'importe ! La France était vigoureusement lancée dans une direction où elle allait marcher pendant plus d'un siècle.

Pour revenir à la nature, quand le point de départ est un salon, le voyage est long et ne peut s'accomplir qu'en plusieurs étapes. On a beau, après Rousseau et d'après Rousseau, professer une admiration toute neuve pour les « sites romantiques » ; on veut encore que la sauvagerie en soit fort humanisée. La reine à Trianon, les grands seigneurs dans leurs châteaux, se font des diminutifs de Suisse avec des montagnes de trente pieds de haut et des ruisselets qui, suivant le mot de Sophie Arnould, ressemblent à des rivières comme deux gouttes d'eau. Et, quant aux écrivains qui veulent peindre la vie des champs, à combien d'entre eux pourrait-on appliquer ces deux vers que Florian voulait qu'on gravât sur sa tombe, le jour où il irait reposer sous le grand alizier de son village :

> Il vécut toujours à la ville,
> Mais son cœur fut toujours ici.

Epitaphe idyllique qui n'est qu'une épigramme inconsciente. Hélas ! oui, Florian et ses pareils ont vécu toujours à la ville : on s'en aperçoit trop, quand ils croient chanter la campagne.

Que la France est encore loin, en ce temps-là, de la vraie nature et des grandes Alpes, et de ce que Michelet appelle « leur âme sereine, pacifique et profonde ! » Il lui reste bien du chemin à faire pour monter des collines à la croupe verdoyante et des lacs au doux sourire jusqu'aux sommets majestueux qui dressent au-dessus des nuages leur couronne de neige éternelle. Aussi lui faut-il après Rousseau toute une série de guides et d'initiateurs, et beaucoup sont des Suisses.

La montagne est lente à séduire ceux qui ne la connaissent point d'enfance. Châteaubriand, qui comprend si bien la mer et la savane, l'accable d'un superbe dédain. Madame de Staël n'arrive pas à la préférer à Paris. Mais en revanche ceux qui sont nés dans son voisinage se chargent d'en montrer tour à tour les différents aspects. Elle a ses explorateurs, ses écrivains, ses peintres

attitrés, sans parler de ceux qui peignent sur toile ; et les voici faisant cortège à Rousseau, le maître du chœur ! C'est de Saussure, le Christophe Colomb du Mont-Blanc, le naturaliste au style sobre et précis comme la science. C'est Töppfer, dont les récits, alertes et gais comme ces ruisseaux qui babillent et sautillent à travers prés, ont éveillé l'amour des courses alpestres chez tant d'écoliers, pour qui une chaîne de montagnes n'était jusque-là qu'une ligne de hachures noires sur une carte géographique. C'est Rambert, dont l'œuvre maîtresse est le solide monument qu'il a élevé à la gloire des Alpes suisses. A ceux-là et à leurs émules la littérature française doit double reconnaissance. Ils l'ont enrichie par leurs ouvrages ; ils ont doté la langue de mots nécessaires, tels qu'*avalanche, névé, sérac, moraine,* etc. ; ils ont recueilli des légendes, décrit des paysages, noté des sensations qui avaient pour les Français toute la fraîcheur de la nouveauté ; et d'autre part ils ont suscité en France une foule d'œuvres où respire le même enthousiasme pour la patrie de la soldanelle et du rhododendron. Nos écrivains, à commencer par les plus illustres, ont été touchés au cœur. Lamartine, l'adorateur des lacs, chante un hymne en l'honneur du Léman et voudrait n'en pas quitter les bords enchantés : [1]

Puissé-je, comme hier, couché sur le pré sombre,
Où des grands châtaigniers d'Evian penche l'ombre,
Regarder sur ton sein la voile du pêcheur,
Triangle lumineux, découper sa blancheur ;
Ecouter attendri les gazouillements vagues
Que viennent à mes pieds balbutier les vagues,
Et voir ta blanche écume, en brodant tes contours,
Monter, briller et fondre, ainsi que font mes jours !

Victor Hugo voit teinté de vert ce même lac que d'autres voient toujours bleu, et il admire [2] « cette magnifique émeraude du Léman enchâssée dans des montagnes de neige comme dans une orfèvrerie d'argent. » Musset s'écrie[3], en apercevant devant lui

le sommet du Mont-Rose,
Où la neige et l'azur se disputaient gaîment :
— Si parmi nous tu descends un moment,
C'est là, blanche Diane, où ton beau pied se pose.

Alexandre Dumas père promène, de la chute du Rhin aux marais du Rhône, les caprices d'une fantaisie qui se moque du vraisemblable et s'amuse en amusant les autres. Relisez, pour finir, les pages vibrantes de passion, de vie, de lumière, où Michelet, ce grand poète en prose, a surpris et fait palpiter

[1] *Premières méditations.* Ressouvenir du lac Léman.
[2] *Le Rhin.* Lettre XXXIX.
[3] *Souvenir des Alpes.*

l'âme des fleurs, des arbres et des pierres mêmes de la montagne, et vous pourrez vous figurer la source intarissable de beaux vers, de grandes pensées, de nobles sentiments que les Alpes et leurs révélateurs ont ouverte au génie de la France.

IV

Et maintenant, quelle est la leçon qui se dégage du passé à l'usage de l'avenir? Comment la Suisse française peut-elle garder la place considérable qu'elle a eue et qu'elle a encore dans l'évolution de la pensée française ? Il me semble qu'elle doit remplir pour cela deux conditions également nécessaires : c'est d'être très suisse et très française, ou, pour parler plus nettement, de dire des choses suisses en français de France. Si Rousseau conquit si vite Paris, c'est précisément qu'il exprimait en excellent style des idées et des sentiments qui avaient à Paris une saveur exotique et originale.

Si j'osais m'adresser aux penseurs et aux écrivains futurs de la Suisse romande, non pas en mon nom personnel (de quel droit, en effet, leur donnerais-je des conseils?), mais avec l'autorité de l'histoire, je leur dirais volontiers :

« Elargissez votre horizon ! Certes, le bassin du Léman est merveilleux et on le trouve plus beau encore, quand on le revoit après avoir voyagé. Mais enfin, même en y ajoutant le bassin du lac de Neuchâtel, avec les vallées de la Sarine et du Rhône supérieur, c'est un espace restreint et fermé. Je ne suis pas comme cet ami fanatique des plaines qui aurait voulu supprimer le Mont-Blanc sous prétexte qu'il barre la vue, et je ne demande pas que vous fassiez comme si vos montagnes n'existaient pas. Je vous dis seulement : Montez sur vos sommets pour voir plus loin ; regardez par-dessus le Jura ; vous verrez s'étendre devant vous un grand pays dont les destinées se trouvent par la force des choses liées à celle du petit pays romand. Suivez-y du regard le mouvement des esprits, les variations des mœurs et du goût, la grandeur et la décadence des écoles littéraires ou philosophiques, l'incessante fermentation des théories politiques ou sociales. Surtout ne perdez pas des yeux Paris, ce cerveau de la France, où la vie est, non pas meilleure, mais plus rapide et plus intense que dans le vaste cercle dont il est le centre. Placés sur la circonférence de ce cercle, rappelez-vous que l'éloignement dans l'espace équivaut souvent à l'éloignement dans le temps : ne soyez ni des isolés ni des attardés par rapport à la nation avec qui la communauté de langue vous crée une communauté de patrimoine intellectuel.

» Initiés ainsi et mêlés à l'activité de la France pensante, soyez en outre

maîtres et esclaves de la langue qu'elle parle, comme un ouvrier l'est de son outil ; maîtres pour en posséder le mécanisme, pour en connaître toutes les ressources et tous les secrets, pour la manier avec l'aisance et la sûreté que donne seule une longue pratique ; esclaves, pour vous conformer à sa nature, sans l'employer à des besognes pour lesquelles elle n'est pas faite, sans risquer de la forcer et de la fausser en lui demandant plus qu'elle ne peut. Si vous savez la faire obéir en lui obéissant, vous pouvez sans péril garder une petite pointe d'accent ; un goût de terroir, pourvu qu'il soit léger et discret, peut donner au langage comme au vin un charme de plus. Mais ayez le souci, la passion du bien dire Sainte-Beuve écrivait jadis à propos d'un étudiant de l'Académie de Lausanne : « Ici l'on est poète ; l'on n'y est pas artiste. » Je ne sais pas, je ne veux pas savoir si le reproche était juste ; je voudrais en tout cas qu'il ne pût même plus le paraître.

» Est-ce à dire qu'il vous faille travailler à être pris pour des Français ? Tout au contraire. Soyez bravement de votre pays ! N'épousez pas les opinions nouvelles pour la seule raison qu'elles sont nouvelles et à la mode de Paris ; ne jouez pas au Parisien ; ne vous faites point, à son exemple, légers ou blasés ; vous perdriez vos qualités sans acquérir les siennes. Gardez votre façon sérieuse d'envisager le monde ; maintenez avec énergie vos convictions et vos aspirations personnelles, votre indépendance et vos privilèges de Français du dehors, votre rôle si utile d'initiateurs de la France à la pensée étrangère et au régime démocratique. Bref, restez vous-mêmes et, après avoir regardé autour de vous, ramenez votre attention sur votre pays natal, pour en reproduire la physionomie, pour en peindre les mœurs, pour en exprimer le génie propre, pour en incarner l'âme dans des œuvres vivantes. En ce faisant, vous ferez honneur à votre patrie et vous rendrez avec usure à la France ce qu'à son tour elle aura pu vous prêter. »

NOTE

SUR

LE NEO-CRITICISME

PAR

CHARLES SECRÉTAN

Parmi les conceptions, les doctrines, les points de vue, les essais de philosophies qui se disputent l'attention, ou qui plutôt cherchent à surmonter l'inattention générale en France depuis le renversement de la philosophie officielle, nous distinguons un système assez complet, articulé, presque arrêté, qui a combattu le catéchisme universitaire au temps de son règne et qui maintenant commence à se propager au sein de l'université. C'est le néo-criticisme, le phénoménisme de M. Renouvier, qui a trouvé d'habiles auxiliaires et d'intelligents interprètes en MM. F. Pillon et L. Dauriac. Nous avons dépouillé et apprécié les Essais de M. Renouvier il y a tantôt un quart de siècle, alors qu'ils étaient moins connus qu'aujourd'hui ; nous avons trouvé dans la *Science de la morale,* publiée postérieurement par le même penseur, un excellent traité de Droit naturel ; nous avons suivi avec un sympathique intérêt toutes les publications de l'école, livres, recueils et journaux ; néanmoins nous aurions besoin, pour émettre un jugement motivé sur l'ensemble de cette philosophie, de revoir tous ces textes assez étendus, travail pour lequel nous manque le temps non moins que la force, et dont le résultat ne pourrait vraisemblablement pas être énoncé dans l'espace dont nous disposons. Aussi ne faut-il chercher dans cette note qu'une impression générale et les réflexions qu'elle nous a suggérées.

Chaque jour nous découvre de nouveaux spectacles — rien de nouveau sous le soleil : ces deux affirmations d'apparence contradictoire se concilient dans la constatation banale du fait que les créations humaines se résolvent

ment de l'ordre phénoménal il y eût quelque chose, on admettrait la possibilité du nombre infini. Ainsi l'abîme du néo-criticisme, c'est le néant, le pur néant. Avant une certaine minute il n'y avait rien.

L'impossibilité psychologique de nous placer à ce point de vue nous pousse involontairement à mettre en question le principe dont il procède. Est-il bien sûr que les contraires ne puissent jamais coexister ? Ne subsisteraient-ils pas en se limitant les uns les autres ? Le réel, le fini ne résulterait-il pas constamment de cette limitation réciproque ?

Ainsi M. Renouvier, par sa logique implacable, nous rejette sur Hegel, dont il s'est dégagé lui-même. Son phénoménisme si conséquent, si vigoureux, et si pur dans ses intentions, nous paraît trop mince. S'il n'y a rien derrière ce qu'on voit, tout est surface, car l'œil n'aperçoit que deux dimensions. Oserions-nous penser que la profondeur manque ici ?

Disons plutôt qu'il y a plusieurs sortes de profondeur. La diversité des systèmes est une suite inévitable de la diversité des esprits. Pour le néo-criticisme tout est contingent ; il n'y a de nécessité que dans des rapports réglés par des lois dont l'existence est contingente. Ce n'est peut-être point à nous qu'il sied d'y contredire, mais il nous devient bien difficile d'aller jusqu'au bout dans cette voie. S'il nous est impossible d'accorder que tout puisse venir de rien, sans raison quelconque, nous avons encore bien de la peine à comprendre qu'il pût ne rien exister. Vis-à-vis de la contingence, la nécessité nous semble avoir des droits sur nous. Au risque de réchauffer la scholastique, nous voudrions, sans nous contredire, concilier la nécessité de l'être avec la liberté de Dieu. On nous répondra sans doute que la nécessité de l'être impliquerait son éternité, c'est-à-dire l'absurdité du nombre infini. Cependant l'opposition du temps et de l'éternité ne nous paraît pas aussi vaine qu'aux apôtres du criticisme.[1] Il se peut qu'on ait tiré du temps la notion de l'éternité ; pour notre compte, nous voudrions nous y élever par la considération de l'esprit. Une mémoire sans oubli, une prévision claire, certaine complète, ne serait-ce pas la *duratio tota simul ?* Et n'est-ce pas le propre de la métaphysique de prendre les mots dans la plénitude et dans la pureté de l'idée qu'ils expriment, sans les restrictions, sans les négations de l'expérience concrète, sans les contradictions du fini ?

On nous répondra sans doute : — Ces contradictions du fini dont vous vous armez pour ébranler la confiance en notre logique ne sont pas contradiction dans le sens où nous l'entendons. Celle du nombre infini est une contradiction dans les termes, puisqu'un nombre est nécessairement un certain nombre ; celles que vous signalez sont des contradictions entre certaines idées et les réalités individuelles, soit les groupes de phénomènes qu'avec la connivence du langage vous voulez faire considérer comme appelés à les réaliser. Ainsi

[1] Voir l'« Année philosophique » pour 1890, p. 179.

la coexistence de la mémoire et de l'oubli dans ma mémoire, qui ne serait pas une vraie mémoire. C'est la contradiction de l'idéal et du réel, que nous ne songeons pas à contester ; ce n'est pas une contradiction dans le même sujet. Nous ne connaissons pas la mémoire *en soi*, nous n'admettons pas la réalité de l'abstrait et de l'universel.

La réponse paraît péremptoire. Nous demandons cependant si la constitution du langage n'accuse pas la constitution de l'esprit ? Et si le général n'est rien, d'où vient la nécessité pour la pensée de s'appliquer toujours au général ? Nous n'attribuons assurément point aux universaux une réalité phénoménale, nous comprenons que ce qui nous oblige à penser par abstractions c'est le besoin d'embrasser un grand nombre de concrets d'un seul regard et de porter sur eux un seul jugement; mais, dans la nature, le genre est réel, tout au moins à titre de loi suivant laquelle certains êtres individuels se ressemblent et procèdent les uns des autres. La différence du général au particulier n'est pas absolue et n'est pas la même dans tous les domaines. Comme l'animal nous présente une collection de cellules hiérarchiquement ordonnées et solidarisées, l'espèce, individu supérieur, se réalise par la suite des générations. Et sur ce terrain, où il a pris naissance, l'évolutionisme s'autorise de faits trop significatifs pour qu'une induction légitime n'étende pas la même vue au monde organique dans son ensemble. L'expérience ne permet donc pas de prononcer par une sentence absolue et sommaire la subjectivité des universaux.

Cette question touche de près celle de la substance. On ne désigne pas bien sous le nom de phénomène ou de groupe de phénomènes un être dans lequel on voit la source d'un nombre indéfini de phénomènes possibles ; le nom de substance lui conviendrait mieux. Ceci n'est peut-être qu'affaire de mots ; mais pour arracher de la langue un mot qui y tient par tant de racines, il faudrait des raisons très fortes, que le criticisme français n'allègue pas. Sa condamnation de la substance porte sur l'idée d'une réalité qui subsisterait après l'élimination de toutes ses qualités et de tous ses modes, concept dont personne ne songe plus à prendre la défense aujourd'hui.

Le phénoménisme se corrigerait sur ce dernier point plus aisément que sur quelques autres. Sa façon de mettre en œuvre le principe de contradiction le conduit à procéder par alternatives tranchées, entre lesquelles il faut absolument prendre parti. Il arrive de la sorte à une représentation du monde conséquente, mais étroite, qui laisse bien des faits sans explication naturelle. D'autres manières de voir ont leur raison d'être, au moins dans la constitution de certains esprits. On ne les supprimera qu'en les remplaçant, c'est-à-dire en les absorbant. Le vaillant défenseur du phénoménisme fait bonne justice de la formule suivant laquelle tous les systèmes seraient vrais dans ce qu'ils affirment, faux dans ce qu'ils nient. Cette rhétorique prête une rigueur spécieuse

au vague sentiment qu'il y a dans toutes les doctrines capables de conserver longtemps l'adhésion d'un grand nombre quelques éléments de vérité que les autres oublient et qui les font vivre malgré leurs défauts, quelquefois peut-être concurremment avec leurs défauts. Cette opinion, nous sommes tenté de la partager.

Ainsi, pour nous en tenir aux quatre types de Victor Cousin, le matérialisme nous paraît s'appuyer sur ce fait qu'un travail chimique, une oxydation accompagne invariablement toute modification de la conscience, fait dont il tire assurément des conséquences abusives, mais dont on méconnaissait autour de lui l'importance et l'universalité, jusqu'à ce que son insistance l'ait fait prévaloir.

L'idéalisme, auquel nous rattachons le spiritualisme courant et le criticisme comme des espèces du genre, s'affirme en constatant que la pensée possède une activité soumise à des lois propres, que le mécanisme est incapable de produire la conscience, tandis que lui-même n'existe pour nous, avec son objet la matière, que dans la conscience et par la conscience, comme une imagination de la conscience pour s'expliquer une partie des phénomènes qu'elle croit subir en les produisant.

Le scepticisme s'élève invincible sur le fait, reconnu de tous, qu'on peut se tromper, et sur la réflexion idéaliste qu'il est impossible à l'esprit de sortir de lui-même pour vérifier la conformité de ses jugements avec la réalité des choses qu'il croit exister hors de lui; si bien que leur vérité objective se réduit fatalement à l'assentiment de tous les esprits, assentiment qu'on n'obtient pas, qu'on ne saurait obtenir et qu'il serait impossible de constater s'il se trouvait jamais obtenu.

Enfin, la légitimité du mysticisme s'impose à tout esprit méditatif. En rentrant en lui-même, il perçoit qu'il y a dans toute vraie pensée quelque chose qui en déborde l'expression logique. Il y a toujours plus dans notre désir que ne peut saisir la pensée. Le cœur a ses raisons, raisons ineffables. La lumière ne lui suffit pas, il a besoin de chaleur. Ce n'est point assez pour lui que l'existence de Dieu soit démontrée, il veut le commerce, le contact de Dieu, que les preuves ne lui donnent pas, si tant est que, hors de ce contact, il existe de telles preuves. Les religions positives se proposent en invoquant des autorités qu'on ne saurait apprécier sans une évidence intérieure identique au contact dont le cœur a besoin. La raison même ne permet pas d'admettre que cette soif reste à jamais inassouvie, car la raison n'est que l'affirmation d'une harmonie entre l'organisation mentale et l'ordonnance de l'univers sans laquelle toute connaissance resterait impossible. Nous avons dit la raison : logique eût été le mot propre, car la raison se confond avec la soif dont nous parlons. Et si l'esprit croit en avoir atteint l'objet, si des aperçus, si des jugements qui se forment en lui

semblent résulter de ce commerce avec l'invisible, il ne saurait leur refuser sa confiance, bien qu'il ne puisse pas en prouver à d'autres la vérité. Il est évident à ses yeux, comme aux yeux de tous ceux qui réfléchissent sur la condition d'êtres contraints d'agir, et d'agir ensemble, que l'intelligence est avant tout l'œil et l'outil de la volonté ; d'où suit cette conclusion naturelle que les progrès de la volonté sont la condition essentielle des progrès réels de l'intelligence, en d'autres termes, que la facilité d'acquérir des lumières nouvelles se mesure à la fidélité dans l'obéissance à la vérité déjà connue, ce qui est la doctrine spécifique du mysticisme véritable. Le mysticisme légitime est le correctif, le complément naturel du scepticisme légitime. On ne prouve rien, dans ce sens que toute preuve se borne à montrer la conclusion impliquée dans une thèse antérieure, à laquelle il ne serait pas impossible de refuser son assentiment. On ne prouve rien, mais on voit et l'on croit. La Philosophie Critique, abstraction faite de la *Critique du Jugement*, qui fait entrevoir d'autres horizons, n'est-elle pas un scepticisme corrigé par le mysticisme? N'est-elle pas sceptique, l'opinion que le monde conçu conformément aux lois de notre pensée n'est qu'un produit de notre pensée, tandis qu'il en existe un autre que nous ne connaissons point? Et l'*impératif catégorique*, n'est-ce pas l'expression sommaire du mysticisme le plus pur ? Il ne s'impose point à tous les esprits, le fait le prouve, il ne s'impose point, et se résout dans l'identité contradictoire de ce qui commande et de ce qui obéit, si l'on n'y voit Dieu nous parlant du dedans et constituant le fond le plus intime de l'être dans l'imperfection et la diversité des êtres individuels qui lui résistent?

Ainsi chaque système renfermerait une étincelle de vérité, et l'idée que le système vrai doit concilier ces vérités partielles ne mériterait pas le dédain. Dès qu'une opposition se produit, l'école qui veut être l'école critique prend parti résolument pour ou contre l'une des thèses ; mais s'il y a réellement du pour et du contre, c'est que l'option n'est pas nécessaire et que la vérité supérieure se trouve dans une synthèse à chercher. Cette dialectique de Fichte et de Hegel, Kant l'esquisse déjà, non seulement dans sa table des catégories, mais dans l'enchaînement de ses trois Critiques. Quant à nous, la vérité nous semble passer entre le procédé de Hegel et celui de M. Renouvier. La première des thèses annexées à la dissertation imprimée, il y a cinquante ans, pour le concours à la chaire que nous occupons est conçue en ces termes : « Dans la vérité supérieure qui concilie les déterminations » contraires, les deux termes de l'opposition sont conservés, mais ils ne se » maintiennent pas sur le même degré, l'un des deux se subordonne. »

Loin d'accuser un esprit foncièrement critique, le phénoménisme rationnel nous semble procéder d'un tempérament dogmatique bien décidé, qui ne saurait rester longtemps en suspens. Comme Descartes, il part d'un principe

évident, pour en tirer avec résolution toutes les conséquences. En vertu de ce principe, qu'il emprunte à la logique formelle, il ne voit dans le monde qu'un nombre déterminé d'êtres finis, sans souci de cet instinct de la raison qui réclame impérieusement l'unité de l'être en un sens quelconque. Il restaure ainsi la monadologie, en l'affranchissant de l'apparence émanatiste qu'elle conserve dans l'exposition officielle de Leibnitz, mais qui jure avec la définition de la substance donnée par ce philosophe, à moins d'admettre que des perceptions puissent percevoir à leur tour. Le phénoménisme rationnel est un monadisme franc, avec la liberté de choix et l'impératif catégorique. Ceci constitue un progrès d'une valeur inestimable. Mais si noble et si loyale qu'elle soit, cette philosophie laisse trop de phénomènes sans explication, elle remonte des courants d'idées trop puissants, trop constants et suivant nous trop légitimes, son portique, le commencement absolu, nous paraît trop inaccessible pour que nous puissions y voir la philosophie définitive, ni même une étape bien marquée dans l'itinéraire de l'esprit humain. On lui fera sans doute, on lui fait déjà de larges emprunts (l'auteur de ces lignes en sait quelque chose). Son esprit généreux épurera, raffermira la conscience moderne, mais nous doutons qu'elle arrive à la subjuguer.

IV

FACULTÉ DE MÉDECINE

RECHERCHES SUR LA SÉCRÉTION GASTRIQUE

HYPERCHLORHYDRIE ET HYPOCHLORHYDRIE

PAR

LE Dr BOURGET

Jusqu'à présent, les expérimentateurs se sont contentés de rechercher quel était le pour cent d'HCl. contenu dans le suc gastrique au moment où la digestion stomacale est à son maximum d'intensité. On est généralement tombé d'accord pour admettre que cette proportion normale est de 0,2 à 0,3 % d'HCl.

Cette quantité de 0,2 % vient-elle à baisser notablement, on parle d'hypochlorhydrie. Au contraire, dépasse-t-elle 0,3 %, on parle d'hyperchlorhydrie.

Il est vrai, que c'est à l'aide d'une proportion de 0,2 à 0,3 % d'HCl. que la pepsine transforme le plus facilement l'albumine insoluble, en peptones solubles ; cependant, avec une proportion de 0,4 %, cette transformation se fait tout aussi rapidement, pourvu que la quantité d'albumine soit assez considérable.

Ainsi, en prenant deux sucs gastriques, dont l'un contient 0,25 % d'HCl. et l'autre 0,45 %, et que dans les deux, nous mettions un cube d'albumine de même grosseur, nous verrons que le premier dissoudra cette albumine plus rapidement que le second, mais si dans ce dernier on introduit deux de ces mêmes cubes d'albumine, la digestion demandera à peu près le même temps pour produire un travail double.

L'albumine a attiré et fixé l'HCl.; la pepsine en dissolution est devenue par ce fait plus active.

La division en hypoacidité et hyperacidité, basée sur le pour cent, ne nous semble pas avoir une grande valeur pratique ; je veux dire par là que nous n'en pourrons pas tirer des conclusions très utiles pour instituer le traitement de l'hyperchlorhydrie, par exemple, or toute recherche dans le domaine de la pathologie, doit avoir pour but, direct ou indirect, l'espoir d'aboutir à une conclusion utile à la thérapeutique ; si nous ne travaillons pas continuellement dans cet esprit, nous ne faisons que du diletanttisme scientifique, œuvre peu utile et souvent sans lendemain.

Il en est tout autrement, si nous parvenons à doser la quantité totale de l'HCl. contenue dans l'estomac, au point culminant de la digestion. En procédant ainsi, nous verrons, par la suite de ce travail, qu'un individu classé dans la catégorie des hypochlorhydriques, possède quelquefois une quantité d'HCl., trois ou quatre fois plus forte, qu'un autre rangé dans la classe des hyperchlorhydriques. Si, dans ce cas, nous avions voulu déduire une intervention thérapeutique, et administrer un alcalin, nous aurions donné du bicarbonate de soude au malade qui en avait le moins besoin.

Cette recherche quantitative totale est absolument nécessaire, pour instituer un traitement raisonné. En effet, la quantité d'HCl. fixé ou non fixé à l'albumine, doit être neutralisée à son arrivée dans l'intestin ; les peptones acides et chlorés ne pouvant être absorbés par la muqueuse, les différents sucs intestinaux (bile, suc pancréatique, etc.) les pénètrent, les neutralisent, et pour ainsi dire les désagrégent. Le travail de la digestion gastrique n'est qu'un travail préparatoire; les albuminoïdes transformés en acides albumines ou en peptones subissent de nouveau l'action de la trypsine ou du suc pancréatique (mais alors dans un état de division pour ainsi dire moléculaire), qui les change rapidement en triptones alcalins absorbables.

Si la quantité totale d'HCl. est par trop considérable, cette transformation et cette absorption ne pourront se faire que très bas dans l'intestin, une grande partie du parcours ayant été utilisée pour la neutralisation de l'acide.

Connaissant cette quantité totale d'acide, nous pourrons avec nos faibles moyens thérapeutiques, essayer de soulager l'intestin dans ce travail de neutralisation, en introduisant les alcalins à dose suffisante pour neutraliser le suc gastrique au moment où nous aurons jugé que la digestion préparatoire stomacale est suffisamment complète, c'est-à-dire deux ou trois heures après le repas. Cette dose d'alcalin variera d'après l'acidité totale spéciale à chaque malade.

Notre intention n'est pas de proposer une nouvelle classification des dyspepsies, elles sont déjà trop nombreuses et trop compliquées pour être l'expression de la vérité. Nous voulons simplement exposer certains faits

positifs, qui nous aiderons à instituer un traitement capable de soulager l'intestin dans sa besogne, ou l'estomac dans son travail préparatoire de digestion des albuminoïdes.

Dans ces expériences, nous nous sommes servis de repas d'épreuve différents, suivant que la recherche devait être qualitative ou quantitative.

Pour la recherche purement qualitative de l'HCl., c'est-à-dire lorsque nous voulons nous renseigner sur l'état de la muqueuse gastrique et savoir si elle est encore capable de fournir une quantité, même minime, d'HCl. libre, nous employons un repas dépourvu d'albumine, cette dernière fixant trop rapidement les petites quantités d'HCl. qui échappent ainsi à nos réactifs ordinaires.

Ce repas est alors composé de 150 c. c. de thé léger sans sucre, additionné de 4 c. c. d'alcool de menthe, et de 20 grammes de pain grillé. Nous avons ainsi une pâtée capable d'exciter fortement la muqueuse gastrique, et souvent nous avons pu constater qu'une muqueuse déjà fortement dégénérée, par une tumeur ou une atrophie simple, parvenait à sécréter encore de faibles quantités d'HCl. sous l'influence d'un tel repas.

A l'époque où la thérapeutique allemande vantait beaucoup l'orexine, comme un puissant moyen d'exciter la sécrétion gastrique, nous essayâmes ce médicament, mais sans avoir jamais pu observer une action semblable à celle produite par un excitant volatil, tel, par exemple, que l'alcool de menthe.

Une heure, ou une heure et demie au plus tard, après l'introduction de ce repas, on procède à l'extraction du contenu de l'estomac. Si la muqueuse gastrique est encore capable de fournir de l'HCl., nous le constaterons, en très petite quantité il est vrai, mais à l'état libre.

Ce dernier fait s'accorde mal avec la théorie d'Hayem ; celui-ci, prétend en effet que la muqueuse gastrique ne sécréte que du chlorure de sodium ; les albuminoïdes ayant la propriété de dissocier ce sel pour former l'HCl. nécessaire à la digestion ; cela revient à dire que sans digestion il n'y a pas d'HCl. libre.

Il se peut qu'un pareil processus chimique entre en jeu, car les échanges chimiques, qui se font dans nos organes sont soumis à des lois, qui, pour la plupart, nous échappent encore, et nous ne pouvons plus les comparer à celles qui régissent les combinaisons obtenues dans nos laboratoires ; nous avons trop pris l'habitude de considérer ces lois comme immuables et nous voulons absolument les appliquer aux combinaisons se formant dans l'organisme humain.

Cependant, si une petite partie de l'HCl. peut être formée par l'intermédiaire des albuminoïdes, comme le veut Hayem, cette quantité doit être minime. Une série de faits physiologiques et pathologiques parlent en faveur de la formation de l'HCl. en quantité même considérable, en dehors de la présence

des albumines. L'excitation de la muqueuse par des aliments insolubles ou irritants suffit pour produire cette sécrétion chlorhydrique. Reichmann, Bouveret et bien d'autres ont déjà signalé la présence d'une grande quantité d'HCl. dans l'estomac en dehors de toute digestion et ce fait est loin d'être rare.

Si la recherche doit porter sur la *quantité* d'HCl. contenu dans le suc gastrique, le repas d'épreuve se composera de 100 grammes de viande, finement hâchée, assaisonnée avec du sel et un peu de poivre, 50 grammes de pain, 200 c. c. de bouillon maigre. L'extraction du liquide gastrique se fait 2 $^1/_2$ heures après la fin de ce repas.

De nombreuses expériences nous ont prouvé, que c'est à ce moment-là que la sécrétion de l'HCl. atteint son maximum d'intensité; après trois heures, elle baisse déjà d'une manière notable. Cependant, nous voyons encore beaucoup d'expérimentateurs, principalement en Allemagne, n'examiner le résultat de la digestion que cinq et même sept heures après le repas d'épreuve. Il est probable que le genre de vie influe beaucoup sur la capacité stomacale et sur la durée de la digestion; mais nous pouvons affirmer que dans nos contrées, l'estomac d'un individu en bonne santé, ayant pris un repas moyen, ne présente après trois heures de digestion qu'un très faible résidu.

Dans les cas où nous soupçonnons une hypersécrétion de suc gastrique, nous lavons l'estomac avec une petite quantité d'eau à 40°, puis une heure après nous donnons deux blancs d'œufs, cuits durs, finement hâchés et additionnés d'une pointe de couteau de sel de cuisine et 40 grammes de pain ordinaire, pas de liquide. Dans cette affection, l'estomac se charge de délayer la nourriture, et nous retirons ainsi un vrai suc gastrique non dilué. La quantité de liquide sécrété par l'estomac après ce repas est souvent considérable; nous en avons retiré, 2 $^1/_2$ à 3 heures après l'expérience, jusqu'à 600 c. c. contenant de 0,2 à 0,3 d'HCl. libre ou fixé sur l'albumine.

Pour vider l'estomac, nous nous sommes servis de la sonde molle en caoutchouc, sans syphon. Le malade apprend très vite à comprimer son estomac, entre le diaphragme, fixé par une forte inspiration, et les muscles abdominaux. L'irritation produite par la sonde sur les parois suffit pour provoquer les contractions propres de l'organe.

Après avoir enlevé la plus grande partie de la bouillie alimentaire, nous introduisons 100 c. c. d'eau froide; sous l'impression du froid, l'estomac se contracte encore plus énergiquement, et nous recueillons très facilement ce nouveau liquide, mais sans chercher à l'extraire complètement.

Au moyen de la liqueur normale de potasse caustique au 10e, nous fixons l'acidité totale du premier suc retiré, et ensuite celle du suc dilué, en nous servant du tournesol comme indicateur, la phénolphtaléine donnant des

résultats beaucoup trop forts, suivant la quantité des peptones en présence. Etablissant alors la relation d'acidité existant entre les deux liquides, nous pouvons obtenir d'une façon précise la quantité totale de suc contenu dans l'estomac au moment de l'expérience[1].

Connaissant ainsi la quantité totale de suc gastrique contenu dans l'estomac au moment de l'expérience, nous pourrons fixer d'un seul coup, le pour cent, et la quantité totale de l'HCl.

Comme méthode de dosage de l'acide chlorhydrique, nous nous sommes servis pendant longtemps du procédé de Sjöqwist; nous l'avions même légèrement modifié pour le rendre plus facilement applicable; mais lorsque Hayem et Winter eurent publié leur méthode, nous fûmes frappés par sa simplicité. Après plusieurs essais comparatifs, nous n'hésitâmes pas à abandonner tout autre procédé, et depuis deux ans environ, tous nos dosages ont été faits d'après cette méthode, qui est aussi précise que celle de Sjöqwist. Cette dernière ne nous donne que l'indication de la totalité de l'acide chlorhydrique, tandis que le procédé d'Hayem et Winter a le grand avantage de faire la distinction entre l'HCl. libre et l'HCl. combiné à l'albumine. Quant aux conclusions que les auteurs pensent pouvoir tirer de cette analyse du suc gastrique, nous ne pouvons encore les admettre, bien que nous ayons fait un nombre considérable de ces dosages, dans des affections gastriques les plus diverses.

Dans notre service d'hôpital, tout individu souffrant de troubles digestifs est soumis chaque semaine, et toujours dans les mêmes conditions, à un examen chimique du suc gastrique. En interprétant les résultats de ces analyses d'après les données d'Hayem et Winter, nous pouvions souvent faire passer le malade, d'un groupe nosologique dans un autre, sans que pour cela, le tableau clinique de l'affection ait changé; de même qu'on peut aussi faire varier les différentes valeurs, en ajoutant, par exemple, des fruits au repas de viande, ce qui peut suffire chez un individu sain pour ralentir le processus de digestion de la viande, tout en augmentant l'acidité du suc. Nous avons fait un grand nombre de ces expériences, mais comme le but de ce travail n'est pas de réfuter, point par point les théories d'Hayem et Winter, nous voulons simplement proclamer hautement l'excellence de leur méthode, tout en faisant nos réserves sur l'interprétation des résultats de leurs analyses.

[1] MM. Mathieu et Rémond ont donné une formule simplifiée pour faciliter ce calcul (Soc. de biologie, 1er novembre 1890); sans connaître leur méthode, nous sommes arrivés au même résultat. Voici cette formule :

$$x = c + \frac{100\,d}{b - d}$$

c = quantité du premier suc retiré
b = acidité du premier suc retiré,
d = acidité du second suc retiré,

QUANTITÉ D'HCL. LIBRE ET COMBINÉ CONTENU DANS L'ESTOMAC

2 ½ heures après un repas composé de 100 grammes de viande hâchée, 50 grammes de pain et 200 c. c. de bouillon.

A L'ÉTAT NORMAL

Nous avons fait 54 analyses de suc gastrique provenant de 10 hommes et 8 femmes, chez lesquels l'appareil digestif ne présentait aucun trouble fonctionnel apparent.

Dans ces cas le pour cent d'HCl. a varié entre 0,20 et 0,29 %.

Nous donnerons les deux points extrêmes entre lesquels ces valeurs, exprimées en centigrammes, ont varié :

Hommes :	% HCl. libre	0,0438	Total HCl. libre	0,05256
	» Combiné	0,1825	» » Combiné	0,2190
		0,2263		0,27156
	% HCl. libre	0,0584	Total HCl. libre	0,0934
	» Combiné	0,2409	» » Combiné	0,3854
		0,2993		0,4788
Femmes :	% HCl. libre	0,0321	Total HCl. libre	0,04815
	» Combiné	0,1730	» » Combiné	0,2595
		0,2051		0,29765
	% HCl. libre	0,0428	Total HCl. libre	0,0684
	» Combiné	0,2345	» » Combiné	0,3752
		0,2773		0,4436

Dans ces quelques cas normaux, nous avons donc trouvé une proportion d'HCl. totale assez semblable chez l'homme et chez la femme, avec cette particularité que le pour cent est en général plus faible chez la femme.

DIMINUTION (HYPOCHLORHYDRIE)

Nos recherches comprennent:

86 cas de chlorose et anémie ;

25 cas de neurasthénie ;

38 cas de dilatation avec ou sans abaissement de l'estomac ;

22 tumeurs malignes (carcinômes et sarcômes) de l'estomac ou de l'intestin ;

4 cas d'atrophie simple.

Nous ne ferons plus de distinction entre hommes et femmes, les résultats ne subissant aucunement l'influence des sexes.

CHLOROSE ET ANÉMIE

Les trois quarts des cas d'anémie traités dans notre service, ont présenté des troubles de la digestion stomacale, se manifestant par une diminution de l'acide chlorhydrique libre et combiné, et par une proportion plus ou moins forte d'acides organiques de fermentation, principalement d'acide lactique. Dans dix-huit des cas, on ne put retrouver d'acide chlorhydrique libre, bien qu'il y eut une certaine quantité de l'HCl. combiné ; l'acide lactique de fermentation était toujours présent, on y trouvait quelquefois l'acide butyrique.

% HCl. libre	0	Total HCl. libre	— 0
— combiné	0,106	— combiné	— 0,212
Acide lactique	0,64	Acide lactique	1,28

% HCl. libre	0	Total HCl. libre	— 0
— combiné	0,154	— combiné	— 0,2618
Acide lactique	0,45	Acide lactique	0,75

% HCl. libre	0,008	Total HCl. libre	— 0,0072
— combiné	0,125	— combiné	— 0,1125
	0,133		0,1197
Acide lactique	0,52	Acide lactique	0,46

% HCl. libre	0,0128	Total HCl. libre	— 0,153
— combiné	0,1834	— combiné	— 0,220
	0,1962		0,2353
Acide lactique	0,16	Acide lactique	0,19

Faisons remarquer en passant que l'acide lactique est toujours en proportion inverse de l'HCl. libre, ce qui montre une fois de plus, les propriétés antifermentatives de ce dernier acide. Dans la plupart de ces cas, l'hémo-

globine, qui se trouvait en proportion de 25 à 30 %, est remontée rapidement à 90 et 100 %, sous l'influence d'une désinfection méthodique du tube digestif, d'un régime approprié et sans le concours d'aucune préparation ferrugineuse.

NEURASTHÉNIE

Nous avons rangé dans cette catégorie 25 cas de dépression nerveuse, sans anémie proprement dite, l'hémoglobinomètre nous donnant entre 80 et 100 %.

Plusieurs de ces malades éliminaient une forte proportion de phosphates, principalement des phosphates terreux ; c'était, pour la plupart, de vrais phosphaturiques.

Le suc gastrique de ces malades ressemble beaucoup à celui des anémiques. Voici les deux points extrêmes :

% HCl. libre	0	total HCl. libre	= 0
— combiné	0,182	— comb.	= 0,182
Acide lactique	0,72	acide lactique	0,72

% HCl. libre	0,014	total HCl. libre	0,021
— combiné	0,191	— combiné	0,286
	0,205		0,307

DILATATION AVEC OU SANS GASTROPTOSE

Un grand nombre de ces malades étaient atteints de gastrite alcoolique, avec forte sécrétion de mucus. La fermentation lactique a été parfois très forte, surtout au commencement du traitement. Les chlorures fixes (Na Cl) y sont en grande quantité, par le fait que l'HCl. libre était probablement neutralisé, au fur et à mesure de sa production, par les éléments alcalins de la salive et du mucus pylorique.

% HCl. libre	— 0	total HCl. libre	— 0
— combiné	0,141	— combiné	— 0,282
Acide lactique	0,54	acide lactique	1,08

% HCl. libre	0,012	total HCl. libre	0,0227
— combiné	0,163	— combiné	0,2119
	0,175		0,2346
Acide lactique	0,42	acide lactique	0,54

mes) de l'estomac ou de

nes et femmes, les résultats

ÉMIE

lans notre service, ont présenté
manifestant par une diminution
par une proportion plus ou moins
principalement d'acide lactique.
d'acide chlorhydrique libre, bien
l. combiné ; l'acide lactique de fer-
uvait quelquefois l'acide butyrique.

Total HCl. libre	—	0
— combiné	—	0,212
Acide lactique		1,28

Total HCl. libre	—	0
— combiné	—	0,2618
Acide lactique		0,75

Total HCl. libre	—	0,0072
— combiné	—	0,1125
		0,1197
Acide lactique		0,46

28	Total HCl. libre	—	0,153
34	— combiné	—	0,220
962			0,2353
16	Acide lactique		0,19

ssant que l'acide lactique est toujours en propor-
e, ce qui montre une fois de plus, les propriétés
ernier acide. Dans la plupart de ces cas, l'hémo-

5 février. Même repas d'épreuve, plus un œuf.

% HCl. libre	0,0219	total HCl. libre	0,048
— combiné	0,1387	— combiné	0,305
	0,1606		0,353

8 février. Repas d'épreuve pour la recherche quantitative. $2^1/_2$ heures après on retire 500 c. c. de liquide.

% HCl. libre	0,0214	total HCl. libre	0,107
— combiné	0,112	— combiné	0,560
	0,1334		0,667

15 février. Même repas ; jour avant l'opération. 600 c. c. de liquide.

% HCl. libre	0	total HCl. libre	0
— combiné	0,124	— combiné	0,844

Le développement de la maladie et le siège de la tumeur, tendent à faire admettre que le carcinôme s'est développé sur un ulcère rond du pylore, qui lui-même s'était formé à la suite d'une hypersécrétion gastrique. Cette dernière s'est continuée jusqu'au jour de l'opération.

Dans le cas suivant nous pouvons suivre pas à pas la disparition de l'HCl. libre et combiné.

Homme de 50 ans, souffre de l'estomac depuis plusieurs années, vomit fréquemment de grandes quantités de liquide très acide. Dilatation stomacale ; on ne peut constater de tumeur dans la région épigastrique.

On fait une première analyse complète du suc le *26 octobre*, après le repas d'épreuve, pour l'analyse quantitative.

% HCl. libre	0,032	total HCl. libre	0,096
— combiné	0,201	— combiné	0,603
	0,233		0,699

20 novembre. Même repas.

% HCl. libre	0,017	total HCl. libre	0,034
— combiné	0,146	— combiné	0,292
	0,163		0,326

18 décembre. Même repas.

% HCl. libre	0	total HCl. libre	0
— combiné	0,1095	— combiné	0,1871
Acide lactique	0,32	Acide lactique	0,57

4 janvier. On sent à la palpation, immédiatement sous l'appendice xyphoïde, une petite tumeur dure. Même repas d'épreuve.

% HCl. libre	0	total HCl. libre	0
— combiné	0,0146	— combiné	0,146
Acide lactique	0,27	Acide lactique	0,27

23 janvier. Opération, tumeur cancéreuse du pylore et de la petite courbure. — Mort le 27.

Tous les cas de tumeurs malignes, observés dès les premiers symptômes, ont présenté cette diminution progressive de l'HCl. libre et combiné. Tandis que, certains malades envoyés à l'hôpital avec le diagnostic de tumeur latente, une fois placés dans de meilleures conditions et suivant un régime approprié, ont toujours montré le phénomène inverse, c'est-à-dire une augmentation progressive dans la formation de l'HCl.

En voici un exemple choisi entre plusieurs.

Femme de 53 ans, teint cachectique, souffre depuis très longtemps de mauvaises digestions, vomissements alimentaires, contenant quelquefois de la bile et même du sang. A son entrée à l'hôpital, elle rejette au moins trois fois par jour une bouillie épaisse, très acide, colorée quelquefois en jaune par de la bile et renfermant une bonne partie des aliments. Estomac légèrement dilaté, pas de ptose, pas de tumeur palpable.

30 octobre. Repas pour la recherche qualitative.

% HCl. libre	— 0	total HCl. libre	— 0
— combiné	— 0,0854	— combiné	— 0,1281

Très forte proportion de chlorures fixes (Na Cl.) et d'acide lactique (2,3 ‰).

10 novembre. Repas pour la recherche quantitative.

% HCl. libre	— 0	total HCl. libre	— 0
— combiné	— 0,1654	— combiné	— 0,3638

20 décembre. Même repas.

% HCl. libre	0,0342	total HCl. libre	0,0513
— combiné	0,2131	— combiné	0,3196
	0,2473		0,3709

Nous avons fait encore plusieurs analyses, jusqu'à ce que cette malade fût suffisamment remise pour reprendre ses occupations, et toujours l'HCl. variait entre 0,20 et 0,30 %.

De l'observation de ces 22 tumeurs malignes et de 12 cas de ces pseudo-tumeurs, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

1° *Dans les tumeurs malignes, l'HCl. libre ou combiné continue à baisser quel que soit le traitement; il en est de même pour le poids du malade.*

2° *Dans les affections simulant des tumeurs malignes, l'HCl. libre ou combiné augmente progressivement sous l'influence d'un traitement approprié; le poids du corps suit en général cette marche ascendante.*

Nous ne faisons exception, que pour l'atrophie idiopathique progressive de la muqueuse gastrique; dans ces cas, l'HCl. libre et combiné n'augmente pas, mais le poids du corps suit une marche ascendante sous l'influence du traitement.

La genèse de ces atrophies de la muqueuse gastrique, indépendantes des tumeurs malignes, est assez obscure. En deux ans nous en avons observé 4 cas et nous en avons actuellement un en traitement dans notre service à l'hôpital, où il a été envoyé avec le diagnostic de carcinôme de l'estomac.

L'histoire des quatre premiers, nous ferait penser à une hypersécrétion gastrique ayant duré plusieurs années, puis ayant fait place, petit à petit, à une atrophie, par formation de tissu cicatriciel et étranglement des éléments glandulaires.

En effet, l'anamnèse nous apprend que ces malades ont souffert pendant plusieurs années de gastralgies intenses, périodiques, avec vomissements abondants. Deux d'entre eux, étaient rangés par leur médecin traitant dans les gastrites alcooliques, bien qu'ils n'aient bu ni plus ni moins que la moyenne des gens du pays. Après avoir subi tous les traitements employés en pareils cas, alcalins, acides, purgatifs, lavages d'estomac, massages, etc., etc., l'estomac devint plus tolérant, mais le sentiment de brûlaison et les vomissements firent place à une sensation de pesanteur et à une digestion plus lente. Les alternatives de constipation et de diarrhées, furent remplacées par une constipation opiniâtre; fort développement de gaz dans l'estomac et dans l'intestin, suivant la nourriture ingérée. L'urine est très colorée. Une bonne santé relative est compatible avec cette affection. Ces malades ont présenté, après quelque temps, une augmentation de poids qui a été jusqu'à 7 et 8 kilos dans l'espace de 2 mois. Pour arriver à ce résultat, il nous a suffit de donner des aliments peu susceptibles de décomposition rapide, et sous une forme qui rendit plus facile leur digestion dans l'intestin. Ce dernier organe était l'objet de soins particuliers, surtout au point de vue de sa désinfection et de son fonctionnement mécanique. Sous cette influence, les produits de la décomposition intraintestinale, éliminés par l'urine, tels que l'indol scatol, etc., diminuaient d'une manière très sensible, et le rapport entre les sulfates préformés et les sulfates conjugués (indoxylsulfates, scatoxylsulfates, etc.) redevenait presque normal.

Quel que fût le repas ou le moyen employé pour exciter la muqueuse gastrique, nous n'avons jamais pu obtenir d'HCl. libre; la quantité d'HCl. com-

biné n'a jamais dépassé 0,045 %; bien souvent on ne constatait ni l'un ni l'autre, ainsi que nous le voyons dans le cas actuellement en traitement. Chez celui-ci, nous n'avons jamais pu constater de formation de peptones gastriques, et cependant dans les 15 derniers jours (Mars), le malade a augmenté de 3 kilos. Il faut donc bien admettre que la digestion stomacale n'est qu'un travail préparatoire et que la digestion intestinale peut, à elle seule, suffire à l'entretien des forces de l'organisme.

AUGMENTATION (HYPERCHLORHYDRIE)

Les analyses du suc gastrique ont été pratiquées chez 24 malades, que nous diviserons de la manière suivante :

1° Neuf cas d'*hyperchlorhydrie simple* dans laquelle le pour cent de l'HCl. est augmenté, sans qu'il se produise une sécrétion exagérée de suc gastrique. La proportion d'HCl. libre et combiné a varié entre 0,35 et 0,44 %.

C'est dans cette classe que nous avons le plus souvent rencontré l'ulcère rond avec ses symptômes classiques : douleur dans la région pylorique ou à l'appendice xyphoïde, hématémèse, etc.

En voici les deux cas typiques :

Femme 24 ans. Gastralgies intenses, hématémèses fréquentes et abondantes.

% HCl. libre	0,1453	total HCl. libre	0,2906
— combiné	0,2134	— combiné	0,4268
	0,3587		0,7174

Homme 30 ans. Mêmes symptômes ; deux hématémèses seulement.

% HCl. libre	0,1825	total HCl. libre	0,2910
— combiné	0,2583	— combiné	0,4132
	0,4408		0,7042

2° Quinze cas d'*hypersécrétion gastrique avec ou sans hyperchlorhydrie.*

Tous ces malades sont des cas plus ou moins typiques de la maladie que Bouveret et Devic (pour ne parler que du travail le plus récent sur cette question) ont proposé de nommer « Maladie de Reichmann. »

Nous n'appuierons pas sur les symptômes de cette affection, caractérisée par une sécrétion quelquefois considérable de suc gastrique, le plus souvent très acide. L'irritation gastrique est telle que le malade peut vomir plusieurs fois par jour 4 à 500 c. c. de ce liquide.

Nous choisirons dans ces analyses le cas présentant le minimum d'HCl.; puis le cas moyen et enfin les cas où nous avons trouvé la plus grande quantité d'HCl. libre et combiné.

Nous ferons remarquer que le pour cent d'HCl. n'est, en général, pas exagéré ; dans les 15 cas, il a varié entre 0,21 et 0,38 %.

Sur les 15 cas, nous ne trouvons que deux femmes.

Homme, 28 ans. Affection datant de trois ou quatre ans.

% HCl.	libre	0,0292	total HCl.	libre	0,1022
—	combiné	0,2921	—	combiné	0,0222
		0,3213			1,1244

Femme, 42 ans. Début de la maladie ne peut être précisé.

% HCl.	libre	0,0949	total HCl.	libre	0,3796
—	combiné	0,1825	—	combiné	0,7300
		0,2774			1,1096

Même cas. Après un repas composé de 2 œufs durs hâchés, 40 grammes de pain, pas de liquide ; 3 heures après, on extrait 230 c. c. d'un liquide jaunâtre, opalescent, contenant beaucoup de débris de pain, mais les petits morceaux d'albumine ont complètement disparu.

% HCl.	libre	0,102	total HCl.	libre	0,2346
—	combiné	0,291	—	combiné	0,5693
		0,393			0,8039

Homme de 56 ans. Neurasthénique et dyspeptique *depuis 20 ans.*

% HCl.	libre	0,0561	total HCl.	libre	0,3085
—	combiné	0,2622	—	combiné	1,4476
		0,3183			1,7561

Homme, 34 ans. Début il y a 5-6 ans.

% HCl.	libre	0,08	total HCl.	libre	0,8
—	combiné	0,211	—	combiné	2,11
		0,291			2,91

Homme, 29 ans. Début mal déterminé, soigné plusieurs fois pour néphrite, avec vomissements attribués à l'urémie.

% HCl.	libre	0,0219	total HCl.	libre	0,1752
—	combiné	0,2482	—	combiné	1,9856
		0,2701			2,1608

Ce qui frappe dans ces constatations, c'est la quantité vraiment énorme d'acide chlorhydrique contenu dans l'estomac, car il faut bien se souvenir

que ces chiffres traduisent cet acide en HCl. théorique, et qu'en multipliant ces chiffres par 3, nous obtenons en volume l'acide chlorhydrique concentré du commerce. Ainsi, dans un des exemples précédents où la quantité totale est de 2 gr. 91, nous aurions 2,91 × 3 = 8 gr. 73 d'acide concentré, soit près de 18 grammes d'acide chlorhydrique officinal.

La présence d'une telle quantité d'acide, et la nécessité de sa neutralisation dans l'intestin, rend plus compréhensible la cause de la dénutrition et explique les troubles graves apparaissant du côté des fonctions digestives et absorbantes de l'intestin. Cela explique aussi pourquoi, depuis longtemps déjà, on avait remarqué que l'emploi des alcalins à dose ordinaire, n'était suivi d'aucun effet appréciable, tandis que des doses de 10 à 15 grammes par jour, amenaient un vrai soulagement momentané.

Pour terminer ce travail, nous dirons que, dans le traitement des dyspepsies, l'*analyse quantitative* du suc gastrique s'impose; ce n'est qu'après avoir fait une série de ces dosages, qu'on peut instituer un traitement diététique et médicamenteux sérieusement profitable à ces malades.

LA

CÉCITÉ TOTALE POUR LES COULEURS

PAR

LE Dr MARC DUFOUR

La cécité aux couleurs est une anomalie physiologique qui n'est pas extrêmement rare, puisqu'on la rencontre chez une proportion d'individus variant du 2 au 4 °/₀ chez le sexe masculin et du 2 au 4 °/₀₀ chez le sexe féminin. Cela s'il s'agit de la cécité partielle aux couleurs ou de la non perception d'une ou de deux des couleurs du prisme, les autres couleurs étant perçues, sinon comme les hommes normaux, au moins très distinctes les unes des autres. Cette anomalie a préoccupé des savants de premier ordre depuis un siècle déjà et a donné lieu à des travaux nombreux et importants. En revanche la cécité totale des couleurs, ou l'absence absolue de la sensation colorée ne s'est présentée que dans quelques cas très rares, si bien qu'on n'en signalait que six jusqu'en 1875 et sept ou huit depuis lors.

Il vaut donc la peine d'ajouter aux quelques descriptions jusqu'ici publiées l'indication, sommaire pour quelques-uns, plus complète pour d'autres, des sept cas qu'il m'a été donné d'observer.

Cas I et II. — Les cas I et II, je ne puis que les signaler et non pas les décrire. Ils n'ont fait que passer sous mes yeux, l'un étant un homme d'environ quarante ans, il y a une quinzaine d'années, et l'autre étant un jeune homme d'environ dix-huit ans, en 1882. Le premier avait une vue faible et un léger degré de myopie, le second avait une vue très faible et un degré élevé de myopie avec irrégularité de réfraction, ectasie de la choroïde et nystagmus.

L'un et l'autre de ces deux malades étaient en passage et je n'ai pu que constater leur cécité totale aux couleurs, constater qu'elle était congénitale, sans avoir la possibilité de les examiner plus longuement.

Cas III. — M. M..., âgé de quarante-six ans, se présente à ma consultation le 10 mars dernier pour affaiblissement de la vue. Sa vision a été mauvaise dès l'enfance, mais l'amblyopie tend à augmenter depuis deux ou trois ans avec ce caractère-ci qu'il faut regarder une seconde au moins ou même davantage un objet quelconque pour en saisir le contour. Dès lors, le malade ne peut lire que lentement, il ne distingue rien de ce qui est en mouvement et ne reconnaît pas les personnes qui passent, n'ayant jamais le temps d'arrêter son regard autant qu'il le faudrait. Au surplus, l'acuité visuelle est réellement mauvaise et en accordant tout le temps nécessaire, elle est de 1/10 à peine à droite et de 1/7 à gauche, avec un état de réfraction qui est une hypermétropie légère de 1 dioptrie environ.

Les deux yeux sont atteints de nystagmus prononcé. Cet état date de l'enfance. Il est probable que le nystagmus n'est pas étranger à l'obligation de mettre un temps plus long pour la perception de l'image.

Enfin, depuis peu de temps, la fatigue rétinienne paraît être plus rapide et la vision diminue lorsque l'œil est exposé à une lumière un peu vive. Le 11 mars, après la nuit, l'acuité de vision était de 1/7 à chaque œil.

L'ophtalmoscope ne signale rien de particulier, si ce n'est que la rétine est peu vascularisée et les papilles plutôt un peu pâles. Pas de pigmentation périphérique.

Le côté intéressant de ce malade est son achromatopsie totale. M. M... n'a jamais distingué de couleurs et ne voit dans la nature que des différences de clartés. Il ne distingue que des tonalités situées entre le blanc et le noir et les couleurs les plus variées n'influencent sa rétine que par des variations d'intensité et jamais par des variations de qualité. La nature lui paraît donc comme une photographie et celle-ci, en revanche, rend très complètement l'aspect du monde extérieur. Si M. M... a quelque peine à distinguer les contours à cause de sa faible acuité visuelle, il n'a guère de peine, en revanche à distinguer des différences de clarté, ou, si l'on veut, des nuances de gris auxquelles il est très sensible. M. M... a, au surplus, une profession libérale, a l'existence des classes supérieures de la société et un esprit très cultivé. Il est donc facile à examiner et ses réponses sont dignes de confiance[1].

Il n'y a pas d'achromatopsie signalée chez les parents, mais en revanche, la consanguinité, le père et la mère sont myopes. Les enfants de M. M... distinguent bien les couleurs, mais un de ses frères ne les distingue point.

Il était intéressant de faire classer à ce malade des écheveaux de laine de couleurs diverses en les lui faisant arranger par ordre de clarté. Après avoir

[1] M. M. est le malade qui a été décrit par M. Landolt (*Archives d'ophthalmolog.*, mai 1891). Mon examen est de mars 1891.

classé les écheveaux, M.M.., me présenta une table (Pl. 1) dans laquelle, d'une manière extrêmement manifeste, les couleurs rouge, jaune et brun étaient poussées du côté foncé, tandis que les couleurs verte, bleue et violette étaient poussées du côté clair. Non pas qu'un vert foncé parût à M. M... plus lumineux qu'un rouge ou un rose clair, mais, à clarté qui me semblait égale, la couleur la moins réfrangible paraissait à M. M... la couleur foncée, tandis que la couleur la plus réfrangible paraissait à M. M... la teinte claire.

Dès lors la question se posait tout naturellement de savoir si en l'absence de la sensation spécifique des couleurs, celles-ci influençaient la rétine, comme elles influenceraient, par exemple, la plaque photographique, sur laquelle on sait que le rouge produit peu d'action tandis que l'extrémité violette du spectre en produit beaucoup. En un mot, la sensibilité de la rétine à la lumière était-elle une sensation photo-chimique?

Pour le savoir je fis photographier l'échelle des couleurs et j'obtins la série Pl. II.

L'examen de cette photographie montre que, d'une manière générale, ce qui paraît le plus sombre au malade est aussi la couleur qui a l'action photochimique la plus faible, que ce parallélisme qui reste généralement vrai n'est pourtant pas rigoureux. Les deux séries ne se couvrent pas complètement et il y a des couleurs rouges, par exemple, que notre malade a rangées dans le groupe des foncées qui se détachent en un peu plus clair, par rapport aux suivantes vert foncé si on les examine dans la photographie. Enfin, le parallélisme est plus marqué encore, si au lieu de prendre la photographie dans les conditions ordinaires, on prend la photographie avec des plaques dites ortho-chromatiques. Ici encore les deux séries d'impressions, celle de clarté sur le malade et celle de clarté sur l'appareil photographique, se rapprochent beaucoup. Elles ne se couvrent pas complètement.

Peut-être eût-il été utile de faire classer les couleurs par le malade dans des lumières d'intensité variable, car il voit les teintes rouges et brunes relativement plus foncées quand l'éclairage est moindre, et relativement plus claires quand l'éclairage est fort, de sorte que la position qu'un certain rouge, par exemple, occupe dans la série est une position variable, poussée vers le foncé si l'éclairage est faible, poussée vers le clair si l'éclairage est fort. Il y a là une particularité que nous pouvons constater aussi dans la sensibilité de l'œil normal : c'est que, fortement éclairé, le rouge du géranium ou du coquelicot nous paraît une couleur presque claire, tandis que faiblement éclairée, elle nous paraît une couleur foncée presque noire. En plein midi et en plein soleil le coquelicot dans les blés nous paraît une fleur aussi éclatante et presque plus claire que le bleuet; examinez-les au crépuscule, le coquelicot est à peu près invisible, tout noir, tandis que le bleuet est une fleur qui reste lilas clair et finalement gris clair sur le fond de la prairie.

[illegible] M. M..

[illegible] Les entrevaux qui avaient paru le plus [illegible] pour, ne paraissaient également les plus foncés au [illegible] les verts qui lui avaient paru le plus [illegible] mais à faible lumière du soir être les gris les plus [illegible] étant devenu achromatope total par faiblesse [illegible] mon œil normal un achromatope semblable à ce [illegible] et j'aurais classé les couleurs par ordre de [illegible] les avait classées dans la matinée.

[illegible] il y a là une échelle de sensibilité qui n'est pas exclu- [illegible] achromatopsie totale : d'abord deux autres cas, ainsi que [illegible] le même caractère : en second lieu, quand l'éclai- [illegible] que la sensation chromatique disparaisse, alors l'œil [illegible] les couleurs exactement comme l'œil achromatopique.

[illegible] M... Treize ans, se présente en juin 1891 pour chercher [illegible] à une photophobie assez intense qui oblige le malade à [illegible] à fermer les yeux et à éviter toute sensation prolongée de [illegible] Les deux yeux sont atteints de nystagmus sous la forme d'un [illegible] horizontal de pendule très rapide, d'une amplitude variable, [illegible] de 2 millimètres. Dans la fixation du regard ce nystagmus [illegible] véritable tremblement de l'œil. La réaction pupillaire est pares- [illegible] elle se fait entre des limites assez rapprochées. Hypermétropie [illegible] La vision atteint ce chiffre dans une lumière atténuée. [illegible] ne procure pas de correction.

[illegible] parents n'étaient pas consanguins, mais le père paraît être un peu [illegible] pour le vert.

Ce jeune malade appelé à trier des laines et à les arranger par ordre de [illegible] a abouti à un arrangement tout à fait semblable à celui du cas précédent, savoir à lumière égale pousser les rouges, les roses et les bruns du côté foncé, et les teintes vertes, bleues et violettes du côté clair. Cette classification correspond tout à fait à notre impression normale si nous examinons cette gamme dans une lumière assez faible pour que la sensation colorée soit absente. Telle a été aussi l'impression des étudiants.

A l'ophtalmoscope, on ne trouve aucune anomalie dans l'état du fond de

Marc Dufour, del.

Lith. J. Chappuis, Lausanne

C'est exactement ce que je pus constater le soir même du jour où M. M.. avait préparé son échelle de laines par ordre de clarté. Cette échelle était restée sur ma table et, examinée de jour, elle poussait vers le côté sombre des couleurs qui n'étaient pas sombres mais rouges; cette même échelle me tomba sous les yeux à la clarté du crépuscule, au moment où l'éclairage était assez faible pour que la sensation couleur eût disparu et qu'il ne restât que la sensation lumière. Je voyais dans cette série une unique gamme de gris, mais à l'opposé de ce que j'avais constaté en plein jour, ces gris étaient échelonnés rigoureusement par ordre de clarté. Les écheveaux qui avaient paru le plus foncés à M. M... en plein jour, me paraissaient également les plus foncés au crépuscule, et inversément, les bleus et les verts qui lui avaient paru le plus clair, me paraissaient dans la faible lumière du soir être les gris les plus clairs de la série. En un mot, étant devenu achromatope total par faiblesse d'éclairage, je devenais avec mon œil normal un achromatope semblable à ce qu'était M. M... en plein jour, et j'aurais classé les couleurs par ordre de clarté exactement comme lui les avait classées dans la matinée.

Il semblerait donc qu'il y a là une échelle de sensibilité qui n'est pas exclusivement propre à l'achromatopsie totale ; d'abord deux autres cas, ainsi que nous le verrons, présentent le même caractère ; en second lieu, quand l'éclairage baisse assez pour que la sensation chromatique disparaisse, alors l'œil normal classe les couleurs exactement comme l'œil achromatopique.

Cas IV. — *Jules M...* Treize ans, se présente en juin 1891 pour chercher de l'amélioration à une photophobie assez intense qui oblige le malade à baisser la tête, à fermer les yeux et à éviter toute sensation prolongée de lumière. Les deux yeux sont atteints de nystagmus sous la forme d'un mouvement horizontal de pendule très rapide, d'une amplitude variable, généralement de 2 millimètres. Dans la fixation du regard ce nystagmus devient un véritable tremblement de l'œil. La réaction pupillaire est paresseuse, lente, elle se fait entre des limites assez rapprochées. Hypermétropie 2,5 D Vision = $^1/_2$. La vision atteint ce chiffre dans une lumière atténuée. L'astigmatisme ne procure pas de correction.

Les parents n'étaient pas consanguins, mais le père paraît être un peu aveugle pour le vert.

Ce jeune malade appelé à trier des laines et à les arranger par ordre de clarté a abouti à un arrangement tout à fait semblable à celui du cas précédent, savoir à lumière égale pousser les rouges, les roses et les bruns du côté foncé, et les teintes vertes, bleues et violettes du côté clair. Cette classification correspond tout à fait à notre impression normale si nous examinons cette gamme dans une lumière assez faible pour que la sensation colorée soit absente. Telle a été aussi l'impression des étudiants.

A l'ophtalmoscope, on ne trouve aucune anomalie dans l'état du fond de

l'œil. L'aspect ophtalmoscopique donne une image bien colorée, rouge vif et difficile à examiner seulement par le fait de l'oscillation produite par le nystagmus.

Cas V. — *Henri M...* Quinze ans, frère aîné du précédent, présente la même anomalie et le même caractère. Nystagmus, crainte de la lumière forte, vision diminuée, légère hypermétropie. Cécité totale aux couleurs. Appelé à classer des laines, il donne un résultat absolument semblable aux deux précédents.

Cas VI. — *Louis H...* Vingt-quatre ans, à Lausanne, présente une acuité de vision de 1/10 avec as. hyp. 2 D sans que la correction de cet astigmatisme procure une amélioration dans les phénomènes subjectifs de la vision. Ce jeune homme qui continue ses études dans une école supérieure au dehors paraît doué d'une manière normale. Il craint la lumière en excès, baisse la paupière, évite de regarder fixement le même point. Cécité complète aux couleurs. Appelé à classer des laines, il les classe en faisant la même erreur systématique que M. M... et les précédents, savoir de pousser les teintes jaunes et rouges du côté foncé et les teintes bleues du côté clair. Les parents ne sont pas consanguins, le père étant même d'origine germanique et la mère d'origine romande. Nystagmus.

Cas VII. — *Mlle Julie H...* Vingt-six ans, sœur du précédent, présente la même vision, un certain degré de photophobie, le même nystagmus et la même anomalie dans la perception des couleurs. Mlle H.., ne voit le monde extérieur que dans les différentes tonalités du gris ; elle est d'ailleurs développée, cultivée, avec quelques hypéresthésies passagères. Appelée à classer des laines, elle fournit une gamme complétement semblable aux précédents. Toutefois la répartition des couleurs se modifie un peu suivant que l'éclairage des laines est plus ou moins fort. Si l'on éclaire fortement, les rouges et les bruns paraissent moins sombres et sont poussés moins loin du côté foncé. Si la lumière baisse, ce groupe de couleurs devient foncé plus vite que les autres, et assez rapidement l'extrémité rouge de la gamme paraît noire. Mlle H... a même remarqué ceci, qui lui permet de distinguer le rouge d'avec les autres couleurs, c'est que le rouge est une teinte qui devient plus claire quand la lumière devient plus forte. Elle produit en quelque sorte l'effet d'un gris d'un foncé très variable, devenant plus foncé quand il fait sombre, devenant plus blanchâtre quand il fait clair, et la variabilité exagérée de cette espèce de gris a permis à la malade de distinguer le rouge avec certitude d'avec les autres couleurs. Il ne lui procure pas une sensation de qualité différente, mais elle constate sa variabilité plus grande, cela lui permet d'affirmer que ce gris-là est en réalité un rouge et elle ne se trompe point.

Cette malade étant la sœur du précédent, les parents sont donc les mêmes et les conditions héréditaires identiques.

Lorsqu'on présente à cette malade le spectre étalé sur une surface blanche, elle le voit comme une surface lumineuse de même couleur mais de clarté différente. Pour elle, il est diminué du côté du rouge, elle ne commence à voir de la lumière que vers la ligne A, ensuite la clarté augmente régulièrement jusque vers la ligne b, et en tout cas bien plus loin que la ligne E, soit en plein vert, puis elle diminue ensuite, progressivement pour se terminer à une limite du violet qui coïncide assez exactement à la limite perçue par mon propre œil. Comme dans le cas de Donders, le spectre est donc raccourci du côté rouge et la quantité de lumière qu'elle perçoit dans la région de la ligne B est une quantité encore très faible. Au contraire, le spectre finit à la même limite du côté violet. Mlle H. ne perçoit rien dans la région de l'ultra-violet, affirmant en ce point encore une diffférence entre la sensibilité rétinienne et la sensibilité photochimique. Enfin, la plus grande clarté du spectre est acquise en pleine région de couleur verte, tandis que notre sensibilité normale donne une intensité plus grande dans la région du jaune. Il n'est guère douteux que si Mlle H... n'avait qu'une sensation fondamentale et que cette sensation fût celle du vert, elle verrait le spectre solaire ainsi qu'elle a dit le voir dans l'expérience que nous avons faite.

Si nous exprimons les limites du spectre visible par Mlle H... en longueur d'ondes, nous dirons que pour elle la visibilité de la lumière commencera avec la longueur d'onde d'environ 700 millionièmes de millimètre, qu'elle atteint son maximum vers la longueur de 517 millionièmes et se termine vers la longueur de 390 millionièmes. Ces différentes longueur d'onde n'excitent qu'un seul centre sensible qu'elles excitent avec une intensité différente.

On sait que, pour se rendre compte de la manière dont nous percevons les différentes couleurs, des hypothèses diverses ont été émises, lesquelles ne sont basées ni les unes ni les autres sur des constatations anatomiques, mais qui expliquent par des suppositions simples les faits présentés chez ceux qui sont atteints d'une cécité plus ou moins complète pour les couleurs.

La plus connue et celle qui a occupé presque seule pendant bien longtemps l'esprit des physiologistes, est celle que l'on désigne couramment sous le nom de théorie Young-Helmholtz. Emise dans ses caractères généraux par Thomas Young déjà en 1807, elle était restée inaperçue jusqu'à ce que les travaux d'Helmholtz eussent attiré de nouveau l'attention sur elle, l'eussent développée conformément aux progrès de la physiologie et adaptée aux faits connus jusqu'en 1870.

1. La théorie Young-Helmholtz admet, non pas trois couleurs fondamentales, comme on le dit généralement, mais trois sensations fondamentales

colorées, en admettant qu'il existe dans l'œil trois sortes de fibres nerveuses ou dans la tête trois sortes de centres de perception dont l'excitation donne respectivement la sensation du rouge, du vert et du violet ;

2. La lumière objective homogène excite les trois espèces de fibres nerveuses avec une intensité qui varie avec la longueur d'onde, suivant une expression graphique célèbre donnée par Helmholtz et reproduite depuis lors dans les physiologies des sens. Ainsi le rouge simple excite fortement les fibres sensibles au rouge, et faiblement les deux autres espèces. Sensation rouge.

Le jaune simple excite modérément les fibres sensibles au rouge et au vert, faiblement celle du violet. Sensation jaune. Et ainsi de suite. L'excitation à peu près égale de toutes les fibres donne la sensation du blanc, des couleurs blanchâtres ou du gris suivant l'intensité de l'excitation.

Tel serait l'organe sensible de celui dont la sensation est normale.

Que l'on suppose maintenant l'une de ces trois sensations simples venant à manquer, soit que la fibre de cette espèce n'ait jamais existé, soit qu'elle eût existé, mais qu'elle se fût paralysée ou atrophiée plus tard et que la sensation correspondante eût disparue et nous avons l'état de l'homme atteint de la cécité partielle pour les couleurs.

Celui, par exemple, auquel manque la sensation du rouge ne voit pas noire la région rouge du spectre, car cette région-là excite encore, quoiqu'elle l'excite faiblement, celles des fibres qui procurent la sensation du vert, de sorte que l'impression produite par la couleur rouge cerise ne sera pas nulle, mais sera semblable à l'impression produite par du vert foncé, et dans la réalité c'est absolument ce qui se passe : l'homme que nous appelons aveugle pour le rouge ne voit pas de différence entre la fleur bien connue du géranium et le vert foncé de l'olive, tandis qu'il voit une différence de clarté marquée entre la fleur des géraniums et le vert des petits pois.

Inversément, celui que nous supposons manquant de la sensation verte, n'est pas sans avoir quelque sensation dans la région verte du spectre, car cette région-là excite, faiblement il est vrai, les fibres donnant l'impression du rouge, et dans la réalité celui que nous appelons aveugle pour le vert voit du vert clair à peu près comme du rouge foncé.

On n'est pas sûr d'avoir constaté des individus chez lesquels manque la sensation du violet.

L'hypothèse Young-Helmholtz régnait seule dans la science physiologique, on peut le dire, lorsqu'en 1873, E. Hering publia à Vienne une théorie différente pour l'explication des sensations colorées, la théorie dite des couleurs antagonistes. Hering se représente un processus chimique s'adressant à trois substances photo-chimiques différentes et procurant trois groupes de sensations antagonistes. La première substance donnerait la sensation du blanc et du noir.

La seconde, la sensation du rouge et du vert.

La troisième, du bleu et du jaune. Suivant que le processus est une assimilation ou une dissimilation, la substance photo-chimique donnerait la sensation du noir ou celle du blanc, la seconde substance donnerait la sensation du rouge ou celle du vert. Que l'une de ces substances vienne à manquer et aussitôt on voit s'éteindre en même temps deux sensations : la sensation du rouge et vert, la sensation du bleu et jaune, etc. En pratique, les daltonistes seraient alors représentés dans la presque totalité des cas par des gens auxquels il manquerait la sensation rouge-vert ; car on ne sait pas au juste s'il existe des yeux manquant de la sensation bleu-jaune, tandis que la sensation rouge-vert et blanc-noir seraient conservées.

En présence de ces deux théories qui n'avaient ni l'une ni l'autre une base anatomique, mais qui pouvaient l'avoir l'une ou l'autre un jour par des progrès ultérieurs de la science, j'avais, je dois le dire, continué à me rattacher à l'hypothèse Young-Helmholtz, satisfaisante pour l'esprit et rendant bien compte des faits généralement observés. Bien que la théorie de Hering, admise tout de suite par Aubert, l'auteur du traité connu sur la physiologie de la rétine, parût avoir des adeptes de plus en plus nombreux, et recueillir les suffrages de la jeune génération, l'idée de Young me paraissait digne d'être maintenue, fondée sur ces faits-ci que j'eus l'occasion de vérifier des centaines de fois, c'est qu'il n'y a pas *une* espèce de cécité pour les couleurs dans laquelle on confond le rouge et le vert; il y a *deux* manières de faire cette confusion : la première c'est de confondre le rouge vif avec le vert foncé, c'est le cas de la cécité pour le rouge; la seconde manière est de confondre le vert vif avec le rouge foncé, c'est la cécité pour le vert, et ces deux groupes me paraissent spécifiquement différents ; il me paraissait juste d'admettre avec Young-Helmholtz qu'aux premiers il manquait la fibre ou le centre donnant la sensation du rouge et qu'aux seconds il manquait l'élément donnant la sensation du vert. De ces deux espèces d'anomalies, Hering ne fait qu'un seul groupe; le groupe des aveugles pour le rouge et le vert.

A première vue la cécité totale des couleurs, telle qu'elle est observée dans les cas ci-dessus décrits, n'est pas facile à expliquer par la théorie Young-Helmholtz. Pour elle, en effet, le blanc et le gris résultent de l'excitation à peu près égale de toutes les fibres donnant les sensations fondamentales. Supposez qu'il n'y ait de sensation ni pour le rouge, ni pour le vert, ni pour le violet, ni par conséquent pour aucune de leurs combinaisons, comment le malade aurait-il la sensation du clair, et comment ne serait-il pas plongé dans une obscurité absolue si toutes les sensations colorées viennent à manquer? Voilà la question qui se pose tout d'abord. Or ces cas, pour être très rares, ne sont pas contestables, nous avons donné ci-dessus

sept observations, un certain nombre d'autres ont été signalées par Rose, Galezowski, Donders, Landolt, Becker, Magnus et Dor.

Il faut reconnaître, en revanche, que ces cas de cécité totale pour les couleurs cadrent remarquablement bien avec l'hypothèse de Hering. Supposez que la seconde et la troisième substance photochimiques manquent par une lacune congénitale, il ne reste plus que la sensation du blanc et du noir et les nuances qui sont intermédiaires, et nous avons le tableau exact des anomalies ci-dessus décrites.

Il me semblait donc au premier abord que l'existence des cas d'achromatopsie totale fût tout à fait incompatible avec la théorie Young-Helmholtz. Toutefois, après réflexion, nous entrevoyons encore une possibilité que, sans erreur, on ne saurait passer sous silence. Supposez, raisonnant suivant la théorie de Young, qu'un malade se trouve privé de *deux* des sensations fondamentales au lieu d'une qui est le propre de la cécité partielle aux couleurs ; supposez, par exemple, qu'un homme n'ait ni la sensation du rouge, ni la sensation fondamentale du violet ou du bleu, il ne lui resterait donc que la fibre ou l'élément central dont l'excitation procure la sensation du vert; cette excitation serait faible sous l'influence de l'extrémité peu réfrangible du spectre, elle serait forte dans le voisinage de la ligne E, elle deviendrait faible de nouveau dans le voisinage des lignes G. H. Mais — et c'est ici l'important — la sensation serait rigoureusement de même nature, de même qualité en quelque sorte, elle ne varierait que par sa force entre l'extrémité rouge et l'extrémité violette du spectre. Assurément, dans le cas que nous supposons, le malade verrait vert et non pas gris, il verrait vert olive dans la région du rouge, il verrait vert clair dans la région du vert, il verrait vert foncé de nouveau dans la région du bleu. La lumière blanche ou grise lui procurerait toujours la même sensation qui ne différerait que de force avec la sensation procurée par le rouge et par le bleu. Du moment où le malade n'aurait qu'une sensation colorée, qui serait la même que celle qui est procurée par les blancs et les gris, il est infiniment probable qu'il la dénommerait blanc, gris, clair, foncé et serait complètement incapable de lui donner le nom de vert, rouge ou bleu, eût-il bien rigoureusement l'une ou l'autre de ces trois sensations. En un mot, si nous continuons à admettre la théorie de Young-Helmholtz, nous dirons que l'homme auquel nous supposons l'absence de *deux* des sensations fondamentales se comporterait, verrait et répondrait exactement comme les cas d'achromatopsie totale que nous avons décrits plus haut.

Il n'est donc pas aussi facile, ainsi que je le croyais d'abord, de conclure de l'existence non douteuse de la cécité totale aux couleurs, que l'hypothèse de Hering est la seule vraie. La théorie Young-Helmholtz s'accorde aussi avec ces cas-là et elle les explique d'une manière très satisfaisante si l'on admet l'absence congénitale de *deux* des sensations fondamentales. Le cas VII de

Mlle H..., par exemple, s'adapte dans son examen spectral parfaitement avec la théorie Young-Helmholtz si l'on admet qu'il manquait à Mlle H... la sensation fondamentale du rouge et celle du violet. Dès lors, Mlle H... n'a que la sensation du vert, vert foncé pour les couleurs jaunes rougeâtres, vert clair pour ce que nous appelons vert, et vert foncé de nouveau pour les tons bleus et violets. Ce sont pour elles les nuances successives d'une même couleur, et comme le blanc et le gris ne peut lui procurer que des sensations de même nature, elle appellera tout naturellement la couleur verte du nom de clair foncé, blanc, gris, etc.

Si, à côté de ces cas de cécité totale aux couleurs, certainement explicables ainsi que je viens de le montrer ci-dessus par l'hypothèse Young-Helmholtz, on tient compte du fait que l'observation des daltonistes fait voir qu'il existe des aveugles pour le rouge, lesquels ne sont pas les mêmes que les aveugles pour le vert, on conviendra que l'hypothèse de Hering, très en faveur depuis quelques années, n'a pas écarté définitivement la possibilité de la théorie Young-Helmholtz et que l'examen spectral de Mlle H. est tout en faveur de cette dernière hypothèse.

De l'examen des cas décrits plus hauts, je me permettrai de tirer les conclusions suivantes :

1° La sensibilité rétinienne de celui qui n'a aucune sensation de couleur est semblable à la sensibilité photo-chimique ; elle n'est pourtant pas égale à celle-ci et ces deux sensibilités ne se couvrent pas l'une l'autre;

2° La sensibilité au rouge, très faible dans tous les cas examinés, est une sensibilité qui varie suivant l'intensité de l'éclairage plus que la sensibilité aux autres couleurs ;

3° Tous les cas examinés concernaient un état congénital. Chez tous une influence de famille paraissait manifeste par l'existence de frères ayant la même anomalie ; mais en revanche l'hérédité paraissait moins évidente que pour la cécité partielle aux couleurs ;

4° Il y a probablement plus qu'une coïncidence dans le fait que six de nos cas sur sept présentent un *nystagmus* évident ;

5° Un certain degré de photophobie, le désir de regarder dans une lumière peu éclatante, était commune aux cinq derniers cas que nous avons examinés ;

6° Enfin, jusqu'à plus ample informé, le cas de Mlle H... (septième) est le seul observé qui concerne une personne du sexe féminin. Le cas publié par

O. Becker concernait, il est vrai, une jeune dame, mais celle-ci n'avait de cécité des couleurs que sur un œil seulement.

7° L'existence des cas de cécité totale aux couleurs s'explique parfaitement suivant l'hypothèse Young-Helmholz en admettant l'absence de *deux* sensations fondamentales.

LE

PICROCARMIN HÉMATOXYLIQUE

TRAVAIL DU LABORATOIRE D'HISTOLOGIE A L'UNIVERSITÉ

PAR

N. LŒWENTHAL

Dans une notice précédente, j'ai décrit un procédé de préparation du picrocarmin dans lequel la soude tenait lieu d'ammoniaque *(Anatomischer Anzeiger*, II Jahrg. 1887, n° 1). Je me suis servi de la solution de picrocarmin sodique pour colorer les coupes des centres nerveux durcis préalablement dans le mélange d'Erlicki ou le bichromate de potasse. En combinant le picrocarmin sodique avec l'hématoxyline, on obtient un mélange qui donne de belles colorations *nucléaires* et qui teint de façon plus ou moins intense les substances fondamentales. C'est ainsi que les faisceaux conjonctifs présentent une coloration tantôt rougeâtre, tantôt lilacée, ou encore rouge brique ou brunâtre. La substance fondamentale du cartilage hyalin prend souvent (mais pas toujours — l'explication de ces variations est donnée plus loin) une coloration bleuâtre plus ou moins foncée ; celle du cartilage élastique tire plutôt sur le jaune ; la substance fondamentale de l'os nouvellement formé et décalcifié (par l'acide chromique) tranche par sa coloration rouge ou brune. Divers éléments anatomiques fixent telle ou telle autre couleur. Les fibres musculaires striées, par exemple, présentent une teinte qui peut varier du jaune rougeâtre au rouge brun ; les cellules musculaires lisses prennent la coloration jaune ou jaune rougeâtre ; les fibres du cristallin, les globules rouges du sang fixent le jaune. La coloration du protoplasme cellulaire n'est souvent que peu prononcée et

varie, du reste, beaucoup suivant les cellules. C'est tantôt le jaune (acide picrique) qui est fixé de façon plus ou moins intense comme, par exemple, dans les cellules de la glande de Meibomius et des glandes sébacées, dans les cellules de la matrice de l'ongle, dans celles qui tapissent les conduits excréteurs des glandes salivaires ; tantôt c'est une teinte qui tire à la fois sur le bleu et sur le rouge, teinte lilacée, comme, par exemple, dans un grand nombre de cellules glandulaires (les cellules des glandes salivaires, du foie, etc.), à condition que le mélange colorant ait agi suffisamment et que le lavage dans l'eau soit assez prolongé. La lame unguéale, la couche cornée de l'épiderme, la tige des poils, tranchent par leur coloration jaunâtre. Les granulations d'éléidine prennent une coloration violacée ; les concrétions de la prostate tirent sur le jaune. On obtient, en somme, des colorations combinées.

Les avantages du picrocarmin hématoxylique n'apparaissent pas à la suite de n'importe quel procédé de durcissement des pièces. C'est lorsqu'il s'agit de colorer des tranches fines pratiquées sur des organes durcis dans l'*alcool*, que le dit mélange colorant donne un résultat particulièrement favorable et démonstratif ; c'est en vue de ce procédé de durcissement que je puis recommander le picrocarmin hématoxylique. Et du moment que l'alcool reste toujours encore, bien que nous connaissions des réactifs donnant, au point de vue de la conservation de quelques particularités structurales délicates, un résultat plus satisfaisant, le réactif le plus expéditif et appliqué couramment à à un grand nombre d'organes, le picrocarmin hématoxylique peut prétendre à un emploi courant, journalier, dans les cas où il ne s'agit pas de démontrer telle ou telle autre particularité de structure fine des éléments anatomiques, mais d'explorer l'organe dans son ensemble. Voici la liste des organes sur lesquels j'ai expérimenté avec succès le picrocarmin hématoxylique : lèvre, langue, estomac, intestin grêle, gros intestin, glandes salivaires, pancréas, foie, épiglotte, trachée et bronches, glande thyroïde, rein, capsule surrénale, trompe utérine, utérus, épididyme, prostate, pénis, glande mammaire, peau, paupière — tous ces organes ayant été préalablement durcis dans l'alcool. Plus la composition d'un organe est complexe, plus la coloration au picrocarmin hématoxylique est démonstrative.

J'ai également employé le picrocarmin hématoxylique pour la coloration des coupes provenant des pièces durcies dans le liquide d'Erlicki (je fais abstraction pour le moment de l'axe céphalo-rachidien, dont il sera question tout à l'heure), dans l'acide chromique et dans le mélange chromo-acétique. La coloration a fort bien réussi dans les coupes de la peau et surtout des paupières durcies dans le mélange d'Erlicki ; les faisceaux conjonctifs, notamment, colorés en rouge brique, se dessinent admirablement et peuvent être étudiés aisément au point de vue de leur distribution ; la lame tarse, les glandes de Meibomius ; les faisceaux musculaires, les follicules pileux, les couches épidermiques, etc., toutes ces par-

ties constituantes frappent l'œil, même inexpérimenté, grâce à la différence des teintes. Les colorations qu'on obtient, lorsqu'il s'agit des pièces durcies dans l'acide chromique ou le mélange des acides chromique et acétique, sont moins instructives, voici pour quelle raison : La coloration nucléaire (due essentiellement à l'hématoxyline) est, il est vrai, bien accusée et élective ; l'action du carmin, en revanche, n'est que fort peu ou même pas appréciable (surtout après le durcissement dans le mélange des acides sus-mentionnés) ; on obtient, en somme, des colorations moins variées et dans lesquelles la teinte due à l'hématoxyline prédomine essentiellement, ce qui fait que les avantages du picrocarmin hématoxylique se trouvent notablement réduits. Un autre inconvénient inhérent à la coloration des pièces durcies dans l'acide chromique ou dans les sels de cet acide sera mentionné plus loin.

La coloration au picrocarmin hématoxylique des coupes des centres nerveux durcis dans les sels de l'acide chromique ne présente pas d'avantages particuliers. Les noyaux dans le revêtement épithélial tapissant le canal central, dans les cellules nerveuses, dans la trame névroglique, dans la paroi des vaisseaux sanguins, se colorent vivement et se détachent bien mieux que dans les préparations carminées ; la trame névroglique, les couches des grains en particulier, là où elles existent (l'écorce du cervelet, le lobe olfactif), se présentent bien plus favorablement sur les coupes traitées par le picrocarmin hématoxylique ; mais ce procédé de coloration a un inconvénient essentiel. C'est que la teinte générale des substances grise et blanche est trop foncée ; aussi la substance grise ne tranche-t-elle pas aussi vivement sur la substance blanche que dans les préparations colorées au carmin ou au picrocarmin. Les colorations varient, du reste, suivant la manière de traiter les pièces. Il y a à faire une distinction entre les pièces traitées pendant peu de temps par le bichromate de potasse et durcies ensuite dans l'alcool, et celles qui ont séjourné pendant longtemps dans le mélange d'Erlicki. Dans certains cas, l'hématoxyline se fixe non seulement sur le cylindre-axe, mais encore sur la gaîne de myéline ; le résultat est toutefois insuffisant au point de vue de l'étude des fibres nerveuses dans la substance grise.

L'action du picrocarmin hématoxylique sur les coupes des centres nerveux durcis dans l'*alcool* mérite d'être mentionnée. Les images qu'on obtient, quant à la distribution des fibres nerveuses dans la substance grise, sont bien démonstratives et rappellent, jusqu'à un certain point, les colorations par l'hématoxyline d'après le procédé de Weigert. Pour obtenir ce résultat, il faut, toutefois tenir compte des règles suivantes : Les pièces doivent être durcies dans l'alcool à 70° ou à 82°. L'alcool concentré ou absolu est tout à fait à rejeter, vu que la coloration subséquente des fibres nerveuses dans la substance grise ne réussit plus. Lors même que les pièces étaient restées plusieurs jours dans l'alcool à 70°, il ne faut pas les traiter par l'alcool absolu. On peut pratiquer

les coupes à l'aide d'un petit microtome à main, après avoir fixé la pièce entre deux morceaux de moëlle de sureau. Les coupes sont reçues directement dans la solution colorante pour un espace de temps qui varie entre plusieurs heures et 24 heures. (Il ne faut pas laver les coupes dans l'eau distillée avant de les colorer.) On laisse ensuite dégorger les coupes dans l'alcool à 70°, on les déshydrate, en faisant passer par l'alcool à 82°, 95° et absolu (il faut éviter l'action prolongée de l'alcool concentré), on éclaircit par l'essence de girofle et on conserve dans le baume du Canada. Les fibres nerveuses situées dans la substance grise sont colorées en bleu violacé ; les cellules nerveuses sont d'un bleu qui tire sur le rouge. Il faut toutefois tenir compte du lavage dans l'alcool ; car plus on le prolonge, plus on extrait l'acide picrique ; le jaune devient d'autant moins, le violet d'autant plus apparent. La substance gélatineuse centrale et celle de Rolando tranchent très distinctement sur la substance grise de la corne antérieure, dans laquelle un treillis très serré de fibres nerveuses se dessine. Les fibres qui pénètrent de la substance blanche dans la substance grise ; celles des commissures, tant antérieure que postérieure, les fibres radiculaires se dessinent très distinctement. Malheureusement, on n'arrive guère à obtenir des coupes fines non déformées sur des pièces durcies dans l'alcool faible, rien qu'en les fixant entre deux morceaux de moëlle de sureau. Je n'ai fait que signaler, chemin faisant, l'action du picrocarmin hématoxylique sur les centres nerveux durcis dans l'alcool faible ; si je n'y insiste pas davantage pour le moment, c'est que, d'abord, il n'est pas question dans cette Notice d'un colorant spécifique pour les centres nerveux ; le procédé de coloration par l'hématoxyline d'après le procédé de Weigert ne laisse, du reste, rien à désirer au point de vue de l'étude des fibres nerveuses à myéline ; et puis je ne saurais tourner, pour le moment, les inconvénients résultant de la difficulté d'obtenir des coupes fines, non déformées, sur des pièces durcies dans l'alcool de 70° à 82°, vu que les pièces ne doivent pas être mises en contact prolongé ni avec l'eau, ni avec l'alcool concentré.

En définitive, c'est en vue de la coloration des coupes d'organes divers (système nerveux central excepté) durcis dans l'alcool que le picrocarmin hématoxylique présente des avantages réels.

PRÉPARATION

On prépare, d'une part, la solution de picrocarmin sodique, et, d'autre part, la solution d'hématoxyline.

I. *Picrocarmin sodique.*

		Gr.
a)	Carmin en poudre. . . .	0,4
	Soude caustique solide .	0,05
	Eau distillée.	100,—
b)	Ac. picrique solide. . . .	0,25

II. *Solution d'hématoxyline.*

		Gr.
a)	Hématoxyline	0,1
	Alcool absolu	10,—
b)	Alun.	0,1
	Eau distillée.	10,—

I. *Picrocarmin sodique.* — Après avoir dissout la soude caustique dans l'eau distillée, on ajoute du carmin pulvérisé. On porte à l'ébullition, en agitant le liquide, et ayant soin d'ajouter de temps en temps de petites quantités d'eau distillée. Le carmin étant dissout (au bout d'une demi-heure environ), on ajoute les cristaux d'acide picrique, tout en continuant à agiter le liquide. Un changement de couleur se manifeste et un précipité assez abondant apparaît. On laisse déposer le liquide pendant 3 à 4 heures environ. On filtre. Le liquide doit être parfaitement transparent. On obtient ordinairement moins de cent cm. cubes de liquide (pertes pendant l'ébullition, etc.) ; on s'arrange de façon à obtenir 80 c. c. de solution.

II. *Solution d'hématoxyline.* — On dissout, d'une part, les cristaux d'hématoxyline dans l'alcool absolu et, d'autre part, l'alun dans l'eau distillée ; on mélange les deux solutions, on laisse déposer pendant une à deux heures ; on ne filtre pas.

Il s'agit maintenant d'opérer le mélange des solutions I et II. On verse la solution d'hématoxyline dans le picrocarmin sodique par petites portions et en agitant le liquide. Dans la plupart des cas, le mélange se trouble et un précipité apparaît peu de temps après. Il arrive toutefois, et même pas trop rarement, que le précipité ne se forme qu'avec une certaine lenteur, au bout de trois quarts d'heure ou plus tardivement encore, parfois au bout de plusieurs heures seulement. On fait mieux d'abandonner le mélange pour 10 à 15 heures ; on filtre. On obtient environ 100 c. c. de solution colorante.

On ajoute ensuite environ 2 à 2 $^1/_2$ c. c. d'acide acétique glacial. On verse l'acide à l'aide d'une pipette, goutte à goutte, et en agitant le flacon. Le liquide se trouble légèrement ; le précipité n'apparaît souvent que plus ou moins tardivement. Il vaut mieux d'abandonner le liquide pour 12 à 24 heures, après quoi on filtre.

Telle qu'elle est, la solution colorante est encore impropre à l'usage, car elle donne des colorations tout à fait diffuses ; les noyaux en particulier se colorent très mal ; tandis que telle place de la coupe fixe d'une manière diffuse le carmin, telle autre fixe l'hématoxyline ; la solution manque, en somme, de propriétés colorantes électives. Mais on est tout à fait surpris de constater que les propriétés du liquide se modifient très avantageusement si on l'abandonne pour 4 à 6 semaines dans un flacon bien bouché à l'émeri. La solution murit, si l'on veut, mais le processus n'est pas comparable à celui qui se passe dans la solution de carmin ou de picrocarmin d'ammoniaque. Le liquide ne moisit pas, vu sa réaction acide, ne se trouble pas ; tout au plus voit-on se déposer, au bout de quelques semaines, un très faible précipité sur les parois ou au fond du flacon. Passé ce terme, on filtre et on conserve la solution dans un flacon bouché à l'émeri. On fait bien de la préparer d'avance, car on peut la conserver pendant des mois, sans qu'elle perde de ses propriétés colorantes. Je l'ai conservée jusqu'à 12 mois ; elle est restée limpide et sans altération.

Le picrocarmin hématoxylique (n'ayant pas encore servi) colore assez lentement ; les coupes préalablement lavées à l'eau distillée peuvent y séjourner plusieurs heures (2 à 5 h.) sans présenter de surcoloration ; il est même souvent avantageux de garder les coupes dans la solution pendant 6 à 12 heures ; mais après s'en être servi plusieurs fois de suite, la coloration se fait de plus en plus rapidement ; on peut obtenir des solutions qui colorent suffisamment en une heure ou même trois quarts d'heure. Un essai préliminaire permet de se fixer sur les propriétés colorantes du liquide dont on dispose. Si l'on juge la coloration des coupes suffisante, on les lave dans l'eau distillée ; il ne faut pas prolonger indéfiniment le lavage, vu que la coloration jaune finit par disparaître plus ou moins complètement ; mais il ne faut pas non plus laisser les coupes trop peu de temps dans l'eau ; car, dans ce cas, la teinte jaune masque trop le rouge du carmin. Un peu d'expérience suffit, du reste, pour trouver la bonne nuance. On fait ensuite passer les coupes par la série des alcools de plus en plus concentrés ; on éclaircit par l'essence de girofle et on conserve de préférence dans le baume du Canada. La coloration est stable.

L'usage du picrocarmin hématoxylique demande certaines précautions à remplir. Il faut soigneusement couvrir les verres de montre ou les vases dans lesquels on reçoit les coupes pour les colorer ; il faut éviter, autant que possible, le contact de ce liquide avec des outils métalliques, comme les aiguilles et les pincettes, car cela tend à neutraliser son acidité et, partant, à modifier ses propriétés. C'est là, certes, un des inconvénients de ce liquide. Il faut aussi se garder de reverser le liquide servi dans la solution-mère, si l'on veut la conserver pendant longtemps sans altération. Le liquide servi plusieurs fois de suite prend petit à petit une teinte plus foncée et ses propriétés colorantes se modifient ; l'action de l'hématoxyline devient de plus en plus prédominante ;

les teintes roses et rougeâtres dues au carmin se manifestent de moins en moins ; les colorations deviennent, par conséquent, moins belles. Vers la fin, si l'on continue à se servir du même liquide, il finit par devenir tout à fait impropre à l'usage, à moins qu'on ne lave les coupes colorées dans l'alcool acidulé (alcool à 70° — 99 ; ac. chlorhydr. — 1). Grâce à cette modification, on peut encore obtenir de fort jolies colorations, mais qui ne sont plus aussi nuancées que celles fournies par un bon picrocarmin hématoxylique et sans lavage subséquent dans l'alcool acidulé. La dite modification de la solution colorante se manifeste encore bien plus rapidement si l'on s'en sert pour colorer les coupes des pièces durcies dans les sels d'acide chromique. On ne peut donc pas se servir du même liquide un grand nombre de fois. En ajoutant un peu d'acide acétique glacial et en abandonnant de nouveau le liquide pour quelque temps, on peut rétablir, mais jusqu'à un certain degré seulement, ses propriétés colorantes primitives. Tout en tenant compte de ces inconvénients, il reste néanmoins vrai que, dans les limites précisées dans cette Notice, le picrocarmin hématoxylique rend de bons services.

REMARQUES

SUR

L'ÉTIOLOGIE DE LA DÉMENCE PARALYTIQUE EN GÉNÉRAL

ET SUR SON EXISTENCE DANS LE CANTON DE VAUD EN PARTICULIER

PAR

S. RABOW

Parmi les formes les plus graves d'aliénation mentale, la paralysie générale progressive occupe, sans aucun doute, la première place.

Presque inconnue au commencement du siècle, cette affection est devenue fréquente de nos jours et ne cesse d'augmenter. Le médecin aliéniste observant les ravages continuels faits par cette maladie, est en plein droit de la considérer comme un fléau de l'espèce humaine, comme une véritable plaie sociale.

Les personnes atteintes sont, comme on le sait, paralysées d'esprit et de corps dans la force de l'âge et condamnées à mener une vie misérable. Nous avons affaire à une maladie dont le pronostic est des plus sombres et en face de laquelle l'art de guérir se voit complètement désarmé.

Pour comble de malheur, nous voyons dans la plupart des cas, les familles (par suite des extravagances commises par les infortunés malades) menacées dans leur honneur et leur position sociale, marcher à leur ruine.

C'est pour ces raisons que la paralysie générale préoccupe vivement les médecins et le public. Elle a toujours été l'objet d'un grand nombre de travaux et appartient au groupe des affections les mieux étudiées. Cependant,

malgré de nombreuses observations et des documents accumulés par des auteurs distingués, le voile qui recouvre cette affection mystérieuse n'a été soulevé qu'à demi. Il y a encore beaucoup de points obscurs à élucider. Parmi ceux-ci nous n'avons qu'à rappeler les divergences d'opinion à l'égard des altérations anatomiques qu'elle présente. Les lésions fondamentales de la paralysie générale ne sont pas suffisamment connues et l'anatomie pathologique n'a pas encore dit son dernier mot.

Mais c'est avant tout l'étiologie de cette maladie qui mérite notre intérêt et notre attention. Elle est, ainsi que le disent très bien *Christian*[1] et *Ritti,* le chapitre le plus obscur de son histoire !

Considérant que la paralysie n'a pas existé de tous temps, qu'elle est une maladie de notre siècle, n'avons-nous pas un intérêt spécial à découvrir ses causes et sa pathogénie ?

D'après l'état actuel de la science, nous avons tout lieu d'admettre que l'affection en question est le résultat du progrès de la civilisation. La plupart des auteurs sont disposés à placer celle-ci en tête des causes générales de la paralysie. Et nous comprenons sans peine pourquoi elle contribue à multiplier la maladie. Sans méconnaître ses bienfaits, la civilisation augmente les besoins, tend à surexciter la sensibilité morale, à exalter les facultés intellectuelles et à développer une impressionnabilité exagérée qu'on ne rencontre pas chez les peuples qui se distinguent par la simplicité de leurs mœurs et l'invariabilité de leur constitution morale et politique.

La paralysie est, on le sait, très rare dans les pays sauvages, très fréquente par contre dans ceux où la civilisation est avancée. Elle choisit ses victimes surtout parmi les habitants des villes, tandis que la population agricole n'en est atteinte que dans une faible mesure. Ce fait devrait déjà suffire pour nous expliquer l'influence prépondérante qu'exercent les causes morales sur la pathogénie de cette affection. Elles sont, du reste, le plus souvent invoquées par les familles des malades.

Nous voyons dans la majorité des cas le surmenage cérébral, résultant des conditions modernes, les préoccupations, les chagrins, la lutte pour l'existence se réunir pour agir. Il n'y a pas de doute que le surmenage frappe fatalement en première ligne ceux qui ne jouissent pas de facultés brillantes, ceux qui occupent des fonctions auxquelles ne correspond pas leur capacité intellectuelle et ne sont pas de taille à supporter le combat pour la vie. Il faut cependant prendre en considération que ce qui signifie surmenage pour le candidat à la paralysie générale ne le sera pas pour un individu bien doué. *Quod licet Jovi non licet bovi !*

L'influence de la profession ne peut pas être contestée.

Quoique la maladie fasse ses victimes dans toutes les conditions, il en est

[1] Archiv de neurologie 1887, page 205.

toutefois qui ont été spécialement frappées. Parmi celles-ci doivent être mentionnées les vocations qui demandent un travail d'esprit plutôt que du corps. Les médecins, les avocats, officiers, artistes, ingénieurs, fonctionnaires et commerçants fournissent un contingent très notable. Les professeurs sont (d'après Meynert) en général, à l'abri de la maladie, grâce à leurs fréquentes vacances. De même, il résulte des statistiques publiées dernièrement par *Bouchud*[1] que chez les ecclésiastiques la paralysie générale est excessivement rare, et il ne semble pas que la raison de cette rareté exceptionnelle puisse se trouver ailleurs que dans la manière de vivre particulière à l'état religieux. On pourrait expliquer de la même manière la rareté de la paralysie chez les personnes du sexe féminin. En général, les femmes, et surtout celles de la classe aisée, sont épargnées, mais aussitôt qu'elles ont une vocation et les mêmes soucis que les hommes, elles paient leur large tribut à la paralysie. Parmi les femmes atteintes, on compte beaucoup de veuves, sages-femmes.

Loin de nous la pensée de vouloir aborder tous les facteurs qu'on a voulu rendre responsables de l'existence de cette affection. Mais nous devons mentionner au point de vue étiologique l'hérédité, l'alcoolisme et la syphilis. Il règne toutefois à cet égard de grandes divergences d'opinion. Quant à l'hérédité, je suis porté à ne pas lui attribuer une grande importance. Je crois que son influence est plus considérable dans les autres formes d'aliénation.

Comme pour tant d'autres affections, l'alcool et la syphilis sont principalement incriminés. En se basant sur les données statistiques, plusieurs auteurs ont conclu que ces deux facteurs constituaient la cause unique de cette maladie. Cependant cette question est encore loin d'être tranchée et reste sujette à caution ; car la statistique ne prouve pas grand'chose dans l'étiologie des affections mentales. Rarement seule, une cause est ordinairement accompagnée de plusieurs autres. Les rapports étiologiques dans les affections mentales sont difficiles à déterminer d'une manière claire et certaine ; ils ne peuvent être précisés aussi exactement que dans les maladies infectieuses.

La syphilis et l'alcoolisme sont très répandus dans les grandes villes. Si l'on y fait la statistique de n'importe quelle affection on peut généralement les indiquer comme cause dans la plupart des cas. On les trouverait sans peine dans tous les maux possibles, cancer, phthisie pulmonaire, etc., etc. A cet égard, méfions-nous donc un peu des données statistiques !

A un autre point de vue, la paralysie générale mérite également notre intérêt à un haut degré. Nous voulons parler de sa plus ou moins grande fréquence dans les différents pays.

Cette maladie se rencontre, comme on le sait, dans tous les pays du monde, mais pas partout dans la même proportion. Très fréquente en France, en

[1] Annales méd., psychol., 3/91.

Allemagne, Angleterre, Italie, Amérique, etc., elle est rare en Suède, Norwège, Ecosse, Irlande, au Japon et, d'après le rapport de *Meihon*[1], paru récemment, presqu'inconnue chez les Arabes. Nous trouvons, en outre, qu'un même pays offre, sous ce rapport, des différences considérables suivant les districts, sans qu'on puisse en donner une explication suffisante. Parmi tous les aliénés admis dans les asiles de France en 1874, 19,7 pour cent des hommes et 8 pour cent des femmes étaient atteints de paralysie générale. Dans les asiles prussiens on comptait parmi les malades entrés de 1876-1878, 16,7 % hommes et 3,5 % femmes paralytiques. En outre le pour cent variait dans les différents districts de 6,3 % (Westphalie) à 24,3 % (Berlin). A l'asile de Rothenburg près Riga nous trouvons, d'après le dernier rapport 31,2 % hommes et 3,5 % femmes paralytiques. St-Pétersbourg, Londres, Paris, Vienne, Hambourg, Marseille, Lyon offrent des chiffres analogues. Une recherche statistique faite dernièrement par le docteur *Sakaki*[2] au Japon, montre que parmi les malades entrés à l'asile de Tokio on compte à peine 2 % de paralytiques.

Dans la Suisse romande et surtout dans le canton de Vaud, j'ose affirmer que cette maladie est la plus rare de toutes les affections mentales. Ce fait avait déjà attiré mon attention il y a plus de 15 ans, et j'en avais fait part à M. le prof. Mendel à Berlin. Celui-ci n'a pas manqué de le mentionner dans son ouvrage remarquable sur la paralysie générale![3] Il dit entre autres: « Dans la Suisse romande, le nombre des paralytiques paraît être très petit. Le docteur Rabow n'a trouvé que 7 hommes et 2 femmes atteints de cette maladie parmi 320 internés de l'asile de Cery, où les deux sexes sont également représentés ».

Pour établir la valeur de ces chiffres, il nous faut les comparer à ceux obtenus dans les autres asiles.

On peut dire que 10 à 15 % de tous les malades admis appartiennent à la paralysie générale. Cependant, suivant le milieu observé, ces chiffres sont soumis à des variations considérables. Les asiles des grandes villes comptent 20 à 50 % de paralytiques parmi les hommes admis; les asiles éloignés des grands centres et recevant leurs malades de la population agricole, hébergent moins de paralytiques (6 à 12 % de la totalité).

Grâce au concours bienveillant de quelques collègues qui m'ont fourni le matériel demandé, j'ai pu dresser les tableaux ci-après :

[1] Annales méd. psychol. 3/1891.
[2] Allg. Zeitschrift. für psychiatrie. Vol. 48, pag. 109.
[3] Mendel, die progressive Paralyse der Irren, pag. 225.

Tableau I.

CHARLOTTENBURG-BERLIN

ENTRÉES							TOTALITÉ		
ANNÉES	HOMMES	PARALYSIE	POUR CENT	FEMMES	PARALYSIE	POUR CENT	HOMMES ET FEMMES	PARALYSIE	POUR CENT
1885	44	17	38,4 %	43	3	6,9 %	87	20	22,9 %
1886	69	29	42 %	51	5	9,8 %	120	34	29,4 %
1887	71	30	42,3 %	64	5	7,8 %	135	35	31,2 %
1888	78	34	43,6 %	47	2	4,2 %	125	36	28,8 %
1889	90	42	46,7 %	57	1	1,7 %	147	43	29,3 %
1890	94	51	54,4 %	62	3	4.7 %	156	54	34,7 %
TOTAL	446	203	45,6 %	324	19	5,8 %	770	222	28,9 %

Tableau II.

EBERSWALDE (près Berlin).

ADMISSION							TOTALITÉ		
ANNÉES	HOMMES	PARALYSIE	POUR CENT	FEMMES	PARALYSIE	POUR CENT	HOMMES ET FEMMES	PARALYSIE	POUR CENT
1873	101	23	23,2 %	69	3	4,3 %	170	26	13,7 %
1874	76	23	30,2 %	68	6	8,8 %	144	29	20,4 %
1875	76	16	20,1 %	72	—	—	148	16	10,1 %
1876	72	22	30,8 %	67	3	4,4 %	139	25	18,1 %
1877	85	22	25,9 %	56	—	—	141	22	15,3 %
1878	67	21	32,2 %	66	1	1,5 %	133	22	18,3 %
1879	65	16	25,0 %	65	—	—	130	16	12,3 %
1880	100	21	21,0 %	98	2	2,04 %	198	23	11,6 %
1881	90	16	17,6 %	86	2	2,3 %	176	18	10,2 %
1882	87	21	24,3 %	83	4	4,8 %	170	25	14,7 %
1883	79	16	21,5 %	90	4	4,4 %	169	20	11,9 %
1884	92	23	25,0 %	99	4	4,1 %	191	27	14,4 %
1885	99	24	24,3 %	79	1	1,2 %	178	25	14,1 %
1886	103	24	23,3 %	93	3	3,2 %	196	27	13,9 %
1887	105	26	24,8 %	91	6	6,6 %	196	32	16,3 %
1888	116	41	35,4 %	98	4	4,1 %	214	45	21,2 %
1889	108	35	32,4 %	95	3	3,1 %	203	38	18,8 %
1890	92	27	29,4 %	76	6	7,8 %	168	33	19,6 %
TOTAL	1613	417	26,3 %	1451	52	3,6 %	3064	469	15,3 %
1873-79	542	143	26,3 %	463	13	2,8 %	1005	156	15,6 %
1880-85	547	121	20,7 %	535	17	3,1 %	1082	138	12,8 %
1885-90	524	153	29,2 %	453	22	4,9 %	977	175	17,9 %
TOTAL	1613	417	26,3 %	1451	52	3,6 %	3064	469	15,3 %

Tableau III.

ASILE HILDESHEIM

ENTRÉES							TOTALITÉ		
ANNÉES	HOMMES	PARALYSIE	POUR CENT	FEMMES	PARALYSIE	POUR CENT	HOMMES ET FEMMES	PARALYSIE	POUR CENT
1856-60	393	39	10,0 %	317	—	—	710	39	5,4 %
1861-65	472	72	15,3 %	376	17	4,5 %	848	89	10,5 %
1866-70	357	51	14,2 %	253	6	2,3 %	610	57	9,3 %
1871-75	301	47	15,6 %	267	8	3,0 %	568	55	9,7 %
1876-80	411	63	15,4 %	253	5	1,9 %	664	68	10,3 %
1881-85	525	105	20,0 %	404	7	1,7 %	929	112	10,2 %
1886-90	529	105	19,9 %	471	17	3,7 %	1000	122	12,2 %
TOTAL	2988	482	16,1 %	2341	60	2,5 %	5329	542	10,2 %

Tableau IV.

ASILE DE OWINSK (Posen).

ENTRÉES							TOTALITÉ		
ANNÉES	HOMMES	PARALYSIE	POUR CENT	FEMMES	PARALYSIE	POUR CENT	HOMMES ET FEMMES	PARALYSIE	POUR CENT
1874-76	85	11	12,9 %	75	—	—	160	11	7,1 %
1877-81	259	40	15,5 %	216	—	—	475	40	8,4 %
1882-86	306	69	22,7 %	272	5	1,8 %	578	74	12,3 %
1887-91	362	64	18,0 %	317	10	3,2 %	679	74	10,9 %
TOTAL	1012	184	18,1 %	880	15	1,7 %	1892	199	10,5 %

paralysie générale, il s'impose à nous d'en chercher la cause et d'en donner une explication suffisante.

La chose n'est pas facile, mais nous y réussirons peut-être en considérant avant tout le caractère et les mœurs du Vaudois.

Les causes morales n'exercent pas ici la même influence qu'ailleurs. Le tempérament du Vaudois est tranquille et paisible, sans ambition et sans orgueil. Dans son pays il n'y a pas de grandes villes — et la paralysie est en première ligne une maladie urbaine.

La population s'occupe plutôt d'agriculture que d'industrie et jouit d'une certaine aisance. On ne se livre pas à la spéculation hasardée et ne cherche pas fièvreusement à acquérir de la fortune. La lutte pour l'existence n'y est pas trop dure. On arrive encore à son but sans beaucoup de surmenage intellectuel. En un mot, la vie facile et le caractère calme et modeste ne sont pas favorables au développement de la paralysie. En visitant l'asile de Cery, on peut déjà se faire une idée du caractère des Vaudois par le fait qu'on n'y voit que peu d'agités et qu'on n'y entend pas ces cris terribles qui donnent leur empreinte spéciale à tant d'autres asiles. Cette différence ne dépend pas seulement des habitudes, du régime et du personnel de l'établissement, mais en grande partie du caractère national des aliénés. Aussi les paralytiques vaudois — quand on en rencontre — se distinguent-ils beaucoup des autres. Ils ne sont pas violents et agressifs, n'expriment pas les idées de grandeur particulières à la forme maniaque. Leur paralysie revêt surtout la forme démente.

Quelques auteurs comme *Kyellberg*, *Rieger*, *Régis* accusent la *syphilis* d'être la cause principale de la maladie. Or, l'expérience faite à ce sujet dans le canton de Vaud pourrait servir d'argument en faveur de cette manière de voir. Elle nous expliquerait le peu de fréquence de la paralysie par le fait que la syphilis y est également assez rare. Mais cela ne permet pas encore d'admettre un rapport direct et intime entre ces deux affections. On ferait bien de ne pas être trop affirmatif à ce sujet. Je n'ai qu'à rappeler le grand rôle attribué à la syphilis dans la genèse de l'ataxie locomotrice. Or, d'après les recherches de *M. de Cérenville*, celle-ci est fréquente dans le canton de Vaud, tandis que celle-là y est rare.

Si la syphilis était réellement une cause directe de paralysie générale, on devrait de temps à autre obtenir un résultat favorable en appliquant un traitement antisyphilitique. Mais ce n'est presque jamais le cas. En outre, l'autopsie ne nous révèle presque jamais de lésion syphilitique antérieure. Il semble donc juste de ne pas envisager la syphilis comme cause principale, tout en reconnaissant son influence fâcheuse sur l'organisme même. Le mal vénérien débilite toujours la constitution et la rend moins résistante. Un individu affaibli peut plus facilement devenir victime de la paralysie générale qu'un être

Ces tableaux montrent d'une manière assez claire la place importante occu-e par la paralysie générale. Il me semble intéressant d'en comparer les diffé-nts chiffres.

I. A l'asile de *Charlottenbourg* qui reçoit ses malades de la classe aisée de rlin, nous trouvons sur 446 hommes admis en six ans, 203 paralytiques, est-à-dire 45,6 pour cent. Ce tableau nous montre en même temps une aug-ientation progressive dans la période de 1886-1890, c'est-à-dire de 38,4 °/₀ à 4,4 °/₀.

II. L'asile d'*Eberswalde*, plus éloigné de Berlin que Charlottenbourg, mais ncore assez près de cette ville (45 minutes en chemin de fer) abrite aussi un iombre considérable de paralytiques : La moyenne (pour les hommes) est de 26,3 °/₀.

Hildesheim (III) et *Owinsk* (IV), placés dans une situation plus reculée des grands centres, offrent des proportions déjà moins défavorables. Les hommes paralytiques y figurent avec 16,1 et 18,1 °/₀; les femmes avec 2,5 °/₀ et 1,7 °/₀. La différence du nombre des hommes et femmes paralytiques est à peu près la même dans la plupart des asiles, mais partout il y a augmentation progressive.

Quelle différence, par contre, si nous jetons un coup d'œil sur le tableau concernant le mouvement de l'asile de Cery! (V)

Sur 3000 malades entrés depuis le mois de mars 1873 jusqu'au 19 juillet 1890, nous trouvons 124 (ou 4,1 °/₀) atteints de paralysie générale.

Ce chiffre est déjà petit en comparaison de celui des autres asiles. Cependant il se restreint encore si nous prenons en considération que tous les malades n'appartiennent pas à la population vaudoise. 2,400 aliénés seulement (en chiffre rond) sont du pays et les autres de l'étranger. Il y a en tout 124 paralytiques. Or, si les Vaudois fournissaient leur contingent dans la même proportion que les étrangers, nous devrions y voir figurer 100 Vaudois et 24 étrangers.

Mais nous ne trouvons sur 2,400 Vaudois aliénés que 47 paralytiques (c.-à-d. 1,1 °/₀), tandis que les 600 étrangers en présentent 77 (13,2 °/₀)!

En examinant l'anamnèse de ces 47 Vaudois, victimes de la paralysie, nous trouvons — chose digne d'être notée — que plus des trois quarts d'entre eux ont passé leur vie dans les grands centres de l'étranger. C'est là qu'ils ont contracté leur mal!

Ne pourrait-on pas en déduire que le canton de Vaud est un pays peu propre au développement de la paralysie générale? J'ose affirmer que *le Vaudois restant dans son pays est relativement réfractaire à cette terrible affection.*

Après avoir indiqué la situation assez heureuse du Vaudois en face de la

DU GANGLION INTERCAROTIDIEN

PAR

H. STILLING

Le petit organe dont nous parlerons dans ces quelques pages a occupé les anatomistes plus souvent que ne le feraient supposer ses dimensions fort exiguës.

Andersch, élève du grand Haller, lui a donné le nom qu'il porte. Cet auteur parle dans le sixième chapitre de sa Thèse d'un ganglion, situé entre les branches principales de la carotide. « *Praeter nervos molles quos naturali ordine recensuimus, notabile gangliolum adhuc dicendum est, qnod ex situs ejus consideratione gangliolum intercaroticum vocamus* [1]. »

Avant Andersch, Neubauer [2] en avait déjà donné une bonne figure et Haller lui-même [3] l'avait plusieurs fois mentionné, mais leurs successeurs n'attachèrent aucune importance au ganglion intercaroticum. On ne s'en occupa pas malgré les communications de Mayer [4], qui, dans notre siècle, crut le découvrir et démontra qu'il s'agissait d'un organe constant.

Il fallut attendre jusqu'à Luschka pour que l'attention des savants fut attirée de nouveau sur l'objet de notre étude. Son mémoire [5] souleva une controverse qui dure encore.

Le célèbre anatomiste frappé des différences qu'offre le ganglion intercaroticum avec les autres ganglions du sympathique en examina la structure intime. C'est d'après lui non un ganglion, mais une glande constituée par des tubes cellulaires et des vésicules; des cellules nerveuses ne s'y trouvent qu'en petit nombre.

En se fondant sur ses observations, Luschka proposa pour le gangliolum intercaroticum de Andersch, le nom de *glandula carotica*.

Mais Luschka rencontra bientôt un contradicteur.

Les tubes glandulaires et les vésicules décrits par lui ne sont, suivant J. Arnold [6], autre chose que les branches de l'artère qui entre dans le ganglion et qui s'y ramifie d'une manière très compliquée ; un épithélium épais, composé de plusieurs couches revêt la membrane interne des vaisseaux flexueux ; on se trompe facilement sur leur nature lorsqu'on n'a pas soin d'injecter le ganglion avant de l'examiner. Au nom de *glandula carotica*, Arnold préfère celui de *glomeruli arteriosi intercarotici*.

Dans un travail sur la matière Pfœrtner [7] soutint cette manière de voir, tandis que Heppner, élève de Luschka, se prononce dans un mémoire consciencieux en faveur de l'opinion de son maître [8].

On sait qu'une discussion analogue s'était engagée au sujet d'une autre découverte de Luschka, de la glande coccygienne. Dans le second cas, la question fut tranchée contre Luschka. Sertoli [9] et Eberth [10] démontraient que les prétendus tubes glandulaires de cet organe sont des gaines, formées autour des vaisseaux sinueux par des cellules ressemblant vaguement à des cellules épithéliales.

Eberth range, dans l'article que nous venons de citer, le ganglion intercarotidien à côté de la dite glande coccygienne, du plexus vasculosus coccygeus ; il l'appelle *plexus artériel intercarotidien*.

Cette opinion fut alors adoptée par les anatomistes. Henle seul ne l'accepta qu'en partie. Il maintient dans son traité classique [11] le nom de glandula carotica pour le ganglion de Andersch, et il fait remarquer, tout en confirmant la description de Eberth, que les éléments cellulaires y sont parfois accumulés en très grand nombre.

Dix ans se passent après la publication du travail de Eberth sans qu'on revienne sur la question. Dans un mémoire sur le développement du thymus et du corps thyroïde M. Stieda [12] donne aussi quelques détails sur le développement du ganglion intercarotidien. Il l'appelle à son tour glandula carotica et se déclare partisan de l'opinion de Luschka.

Cette glande se développe aux dépens de l'épithélium d'une fente branchiale. Le bourgeon épithélial primitif se sépare des organes voisins et se transforme en un corps rond, tout en restant uni à la face postérieure de la carotide. Des vaisseaux pénètrent dans les masses épithéliales; et à une certaine phase de son développement, nous voyons le ganglion composé d'un système de cordons cellulaires solides et ramifiés, séparés les uns des autres par des vaisseaux sanguins.

Les dernières recherches, parmi lesquelles je citerai surtout celles de MM. Katschenko [13] et Marchand [14], n'ont pas confirmé ces résultats.

M. Katschenko reconnaît sur l'embryon du porc que le ganglion n'est pas d'origine épithéliale. L'organe se forme dans la tunique externe de la carotide et se trouve en connexion intime avec les ganglions nerveux voisins.

M. F. Marchand donne, dans un intéressant mémoire qui vient de paraître, des détails sur le développement du ganglion intercarotidien de l'homme. Le ganglion se présente dès les premiers temps de son développement comme un lacis de petits vaisseaux. Les éléments qui constituent les amas cellulaires se trouvent si complètement unis aux parois cellulaires qu'on croit pouvoir leur assigner la même origine qu'à celles-ci ; les cellules sont des cellules vasoformatives. « L'idée, dit M. Marchand, que l'organe primitivement épithélial aurait changé de structure à cause des vaisseaux proliférants qui y pénètrent, trouverait aujourd'hui à peine des défenseurs. »

Nous voilà donc arrivés de nouveau à des idées analogues à celles de M. J. Arnold. Le ganglion intercarotidien est un lacis vasculaire ; ce qui le caractérise encore c'est la prolifération des cellules vasoformatives, leur transformation en amas cellulaires irréguliers, en amas inutiles, dit M. Marchand. *Le ganglion qu'on appellerait avec plus de raison « Nodulus caroticus » est un organe rudimentaire.*

Si j'avais commencé mes propres recherches par l'étude du ganglion intercarotidien de l'homme, je serais très probablement arrivé aux mêmes conclusions que M. Marchand. Pour l'homme, je ne puis que confirmer les résultats de cet observateur.

Mais je fus amené à étudier surtout le ganglion intercarotidien de certains animaux, et je n'ai examiné celui de l'homme qu'après avoir obtenu des résultats qui concordent avec l'ancienne hypothèse de Luschka.

J'ai découvert, comme je l'ai communiqué ailleurs, de petits corpuscules attachés au sympathique abdominal, lesquels, par leur structure et par la réaction caractéristique de leurs éléments, rappellent la substance médullaire de la capsule surrénale [15].

A la suite de cette découverte, j'eus tout naturellement l'idée d'examiner le ganglion intercarotidien, si uni au sympathique cervical. J'y ai trouvé les mêmes cellules, et, partant, je l'ai rangé à côté des corpuscules du sympathique que regarde comme des capsules surrénales supplémentaires.

Au moment où j'ai publié le travail que je viens de citer, je n'avais examiné que le ganglion intercarotidien du lapin. Dans le courant de cette année (1891) j'ai étendu mes recherches à plusieurs autres animaux, et je crois pouvoir affirmer que le ganglion intercarotidien, quelle que soit son origine embryonnaire, n'est ni un simple lacis vasculaire, ni un organe rudimentaire, mais une glande vasculaire sanguine, d'une structure analogue à celle des capsules surrénales.

Je commencerai la description par l'examen du ganglion intercarotidien du lapin.

On enlève à l'animal qu'on vient de tuer[1] la partie de la carotide où celle-ci se divise en carotide externe et interne[2]; on place la préparation pendant 24 heures dans une solution de bichromate de potasse (2,5 %), ou dans le liquide de Muller; puis on lave à l'eau et on dissèque sous la loupe la partie extirpée.

On voit alors que le ganglion intercarotidien est un petit nodule rond ou triangulaire. Son diamètre dépasse généralement un millimètre. Sa couleur est rougeâtre, plus rouge que celle des ganglions nerveux. Une petite artère, sortie de la carotide, pénètre dans sa partie inférieure, quelques rameaux nerveux entrent dans sa partie supérieure et traversent le ganglion en entier.

La description que Andersch a donnée du ganglion intercarotidien de l'homme s'applique parfaitement à celui du lapin. « Est vero gangliolum intercaroticum corpusculum valde rubellum, lateribus suis quibus duas arterias carotides spectat compressum, atque triangulare, ut basi sua arteriarum carotidum angulo incumbat; ac sicuti in ejus apicem superiorem interior ramus mollis illius rami descendentis inserebatur, ita exigua et brevissima arteriola quæ vix duas lineas superat in ejus apicis inferiorem partem ex ipsa anteriori convexitate arteriae carotidis posterioris ascendit, quæ maximam ejus intusmescentiam et rubellum ejus colorem producit (l. c. p. 133). »

A la périphérie du ganglion s'observent de gros vaisseaux, des veines remplies de corpuscules sanguins bien conservés. Malgré la richesse du corpuscule en vaisseaux, on distingue très bien les masses cellulaires qui le composent. Ce sont des cordons et des amas cellulaires, formant surtout à la périphérie du ganglion des lobules ronds ou ovalaires. L'un ou l'autre de ces lobules se trouve parfois tout à fait séparé du corps principal dans le tissu adipeux qui l'entoure. Il rappelle alors la composition du ganglion intercarotidien de l'homme et de certains animaux, chez lesquels, comme nous le verrons, l'organe se compose d'un nombre plus ou moins considérable de nodules distincts les uns des autres et réunis par le tissu conjonctif.

Donc, en examinant le ganglion entier du lapin sous le microscope, on le voit constitué par une trame conjonctive, dans lesquelles se ramifient des branches nerveuses, et qui sert de support aux vaisseaux et aux masses cellulaires.

[1] Il est très important de placer le ganglion dans le liquide conservateur aussitôt que possible après la mort de l'animal; la substance qui se colore en brun par le bichromate de potasse s'altère très vite après la mort. Je remercie vivement M. Borgeaud, inspecteur des abattoirs de Lausanne, des précieux services qu'il a bien voulu me rendre en recueillant pour moi un grand nombre de carotides de différents animaux.

[2] Chez des animaux tels que le cheval, où la carotide interne n'est qu'une branche relativement faible de la carotide commune, il faut naturellement prendre la partie de celle-ci là où elle se divise en ses branches principales.

Mais on voit aussi sans peine que les dernières n'offrent pas le même aspect partout. On remarque des éléments teints en brun par le bichromate de potasse, et d'autres n'offrant aucune coloration spéciale.

La différence entre les deux espèces de cellules devient très frappante lorsqu'on examine une coupe du ganglion, colorée à l'hématoxyline et montée dans le baume. (Planche II, fig. 1).

Les cellules colorées en brun se distinguent très nettement des éléments ordinaires, beaucoup plus nombreux que les premiers et seuls connus jusqu'alors.

Les cellules brunes ne se trouvent que rarement isolées. Elles n'ont aucun rapport avec les vaisseaux : elles sont situées dans le tissu interstitiel, où elles composent de petits amas ou de petits cordons de forme différente ; elles n'entrent pas dans la composition des lobules, dont nous parlerons tout à l'heure.

Les masses brunes sont généralement constituées par une seule couche de cellules présentant une assez grande variété de formes.

Les éléments en rappellent tantôt ceux de l'épithélium pavimenteux, tantôt ils ont la forme cylindrique. Leurs noyaux sont polymorphes aussi. On en trouve de ronds et d'ovalaires. Ils occupent le plus souvent les parties périphériques de la cellule et sont rapprochés les uns des autres dans les amas cellulaires.

La masse protoplasmique qui entoure le noyau est très mince ; ses bords présentent parfois des échancrures de forme et de grandeurs différentes. Nombre de cellules ont des prolongements plus ou moins considérables.

Lorsqu'on examine les éléments en question sous un fort grossissement on remarque autour du noyau une zone claire, très mince, et l'on voit que le protoplasme contient des vacuoles, plusieurs petites, ou une ou deux grandes. Les bords des cellules, en apparence déchiquetés, ne sont souvent pas autre chose qu'une seule vacuole située tout à fait à la périphérie du corps cellulaire. Il semble qu'une substance, faisant partie du protoplasma, soit sortie de la cellule.

Comme nous venons de le dire, les cellules brunies par le bichromate de potasse, constituent des éléments à part ; ils ne se mêlent pas aux autres. Toutefois, par exception, je les ai vus entourer ci et là une grande cellule à deux noyaux, non colorée par le bichromate. Cette disposition des cellules rappelle les cellules nerveuses de la substance médullaire dans les capsules surrénales, qui se montrent souvent entourées d'une façon analogue par les cellules spécifiques de cette substance.

Les parties non colorées par le bichromate de potasse forment (comme on le voit dans la fig. 1) la plus grande partie du ganglion intercarotidien.

Ces parties se ressemblent assez dans les ganglions des différents animaux

que nous avons examinés. Elles sont presque identiques dans le ganglion intercarotidien du lapin et dans celui du chien. Je décrirai donc celui-ci. Cette description complètera ce que nous venons de dire sur le ganglion intercarotidien du lapin.

Je n'ai besoin de revenir ni sur la forme, ni sur la situation, ni sur la structure en général du ganglion intercarotidien du chien. Il ressemble parfaitement sous ces rapports à celui du lapin ; la forme et l'arrangement des cellules spécifiques, brunies par le bichromate sont de même analogues à ce que nous avons décrit naguère. Ces éléments ne se trouvent pas en moins grand nombre chez le chien que chez le lapin. On les observe généralement au centre du ganglion ; parfois on rencontre aussi de petits amas de cellules brunes à la périphérie de l'organe, dans le voisinage d'une veine, sortant du ganglion. C'est ce que montre notre figure 2.

Nous avions dit que les éléments qui ne donnent pas la réaction, forment de petits lobules ronds ou ovalaires et de petits cordons ; la grandeur et l'étendue de ces groupes varient. Les lobules occupent la périphérie de l'organe.

Lorsqu'on examine de fines coupes du ganglion, on voit d'abord que l'opinion de Eberth, défendue encore tout dernièrement par M. Marchand, est justifiée. Les cellules propres du ganglion se trouvent en rapports intimes avec la paroi des capillaires. Il n'est pas difficile de rencontrer des masses cellulaires qui ne sont autre chose qu'un épaississement de cette paroi.

Tantôt plus, tantôt moins considérable, cet épaississement n'intéresse pas toute la circonférence du petit vaisseau, la paroi est formée par un plus ou moins grand nombre de cellules, dont nous décrirons plus loin les caractères.

Les acini sont produits par un ou plusieurs capillaires, présentant des tours nombreux (les glomérules de M. Arnold) et recouverts par les éléments cellulaires en question. La structure de ces acini se complique encore de la trame conjonctive qui en fait partie.

Ce ne sont que les capillaires proprement dits qui font reconnaître les revêtements cellulaires. Les petites veines et les petites artères ne montrent rien d'analogue.

Si je suis ainsi d'accord avec les descriptions des anatomistes pour le plus grand nombre des masses cellulaires, non brunies par le bichromate, je ferai pourtant observer qu'elles ne présentent pas toutes l'aspect décrit ci-dessus.

On remarque des cordons cellulaires dont les rapports avec les vaisseaux ne sont pas aussi intimes qu'on l'admet. La paroi capillaire avec ses noyaux se distingue parfaitement des cellules propres du ganglion qui l'entourent. Souvent on observe une fente étroite entre le vaisseau et la masse cellulaire dont les éléments sont intimement unis les uns aux autres.

Qu'on suppose ces fentes engendrées par la rétraction des cellules, suite du

La coloration de ces éléments est, du reste, à ce qu'il me semble, chez le bœuf aussi moins intense que celle des éléments analogues des autres animaux.

Le plus grand nombre de ces cellules et le plus grand développement des éléments non colorés par le bichromate donnent au ganglion intercarotidien du bœuf un aspect plus franchement glandulaire que chez le veau.

Le ganglion intercarotidien du cheval présente un tissu interlobulaire encore plus considérable que les ganglions du bœuf et du veau. Il est plus riche en cellules nerveuses ; c'est à peine si on les aperçoit chez les autres animaux. Il contient aussi des cellules pigmentaires, analogues à celles que nous avons mentionnées chez le veau et des fibres musculaires lisses.

Les cellules brunes, très caractéristiques. forment de petits amas, situés de préférence dans le voisinage de petites branches nerveuses ; elles ne sont pas aussi nombreuses que chez le lapin, le chien et le bœuf, mais il est facile d'en démontrer l'existence.

Les lobules ne diffèrent pas essentiellement dans leur structure de ce que nous avons dit plus haut. Je mentionnerai encore des grains d'un pigment brunâtre, qui ne donnent pas de réaction avec le ferrocyanure de potassium et l'acide chlorhydrique. Ils s'observent à l'intérieur des lobules, entre les cellules teintes par le bichromate.

La structure glandulaire du ganglion intercarotidien est assez apparente chez le porc. Les cellules brunes y prennent une grande importance et forment parfois de vrais lobules, composés de tubes cellulaires solides. (Pl. II, fig. 3.)

Les cellules qui ne réduisent pas le bichromate de potasse forment aussi quelquefois des tubes cellulaires assez nets, comme on le voit dans les coupes du ganglion durci par l'acide osmique.

Les cellules brunes et les autres ont les mêmes caractères chez le porc que chez les autres animaux. Je renonce donc à une description plus détaillée et je me bornerai à faire remarquer : 1° qu'entre les éléments cellulaires bien conformés on en observe souvent d'autres auxquels le noyau fait défaut. (Pl. fig. 4.); et 2° que le ganglion du porc adulte est plus grand que celui du jeune animal. Nous avons constaté le même fait pour l'espèce bovine et pour le lapin.

Quant au ganglion intercarotidien de l'homme, j'ai déjà dit que je ne peux rien ajouter à la description donnée par M. Marchand. J'ai examiné cinq ou six cas pour découvrir les cellules brunes; mais dans un grand nombre de coupes, je n'ai réussi à en trouver qu'une seule.

Ce résultat négatif, qui s'explique probablement par la simple raison que j'ai pris le ganglion trop longtemps après la mort — je n'ai jamais pu l'obtenir

moins de sept heures après le décès — ne doit pas être pris en considération.

La présence dans le ganglion intercarotidien de cellules contenant une substance qui réduit le bichromate de potasse demeure un fait incontestable. Puisque cette substance ne se trouve que dans les capsules surrénales et dans les corpuscules du sympathique abdominal que j'ai décrits, la thèse énoncée au commencement de ce travail semble démontrée.

J'insisterai encore sur un autre fait qui ressort des observations communiquées ici. Le ganglion intercarotidien ne peut être un organe rudimentaire. Car comment expliquer, si l'on accepte cette opinion, son plus grand développement chez l'animal adulte?

Les cellules brunes tout spécialement semblent augmenter en nombre avec l'âge de l'animal, au moins chez l'espèce bovine, chez le porc et chez le lapin. Pour ce dernier aussi, le nombre en est plus considérable chez l'animal adulte que chez un jeune animal. Singulière coïncidence. La substance médullaire des capsules surrénales diminue — chez le lapin — avec l'âge, tandis que les cellules brunes du ganglion intercarotidien deviennent plus nombreuses.

Les observations relatées dans ce petit mémoire prouvent donc l'analogie morphologique des capsules surrénales et du ganglion intercarotidien. Celui-ci peut-il prendre les fonctions de celles-là? Existe-t-il une analogie physiologique entre les deux organes?

Je tâcherai d'examiner cette question dans un travail ultérieur.

Explication de la planche.

Fig. 1. Ganglion intercarotidien du lapin. Bichromate de potasse (2,5 °/o) : Alcool, Hématoxyline ; Baume. Gross. 80/1.

Fig. 2. G. i. du chien ; v. page 326. Gr. 180/1.

Fig. 3. G. i. du porc ; v. page 329. Gr. 320/1.

Fig. 4. Quelques cellules de la même préparation. Gr. 600/1.

Bibliographie.

1. *Carol. Sam. Andersch.* Tractatio anatomico-physiologica de Nervis humani corporis aliquibus quam edidit E. Phil. Andersch. Regiomont. 1797. II p. 132.

2. *Neubauer*, opera anatomica collecta. Francofurti 1786 p. 123. Tab. V fig. 2.

3. *Neubauer*, l. c. p. 124. Note 30.

4. *Mayer, frorieps* Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde. vol. 36. 1833.

5. *H. Luschka.* Ueber die drüsenartige Natur des sog. Ganglion intercaroticum. Archiv f. Anatomie, Physiologie u. wissenschaftl. Medicin 1862, p. 405.

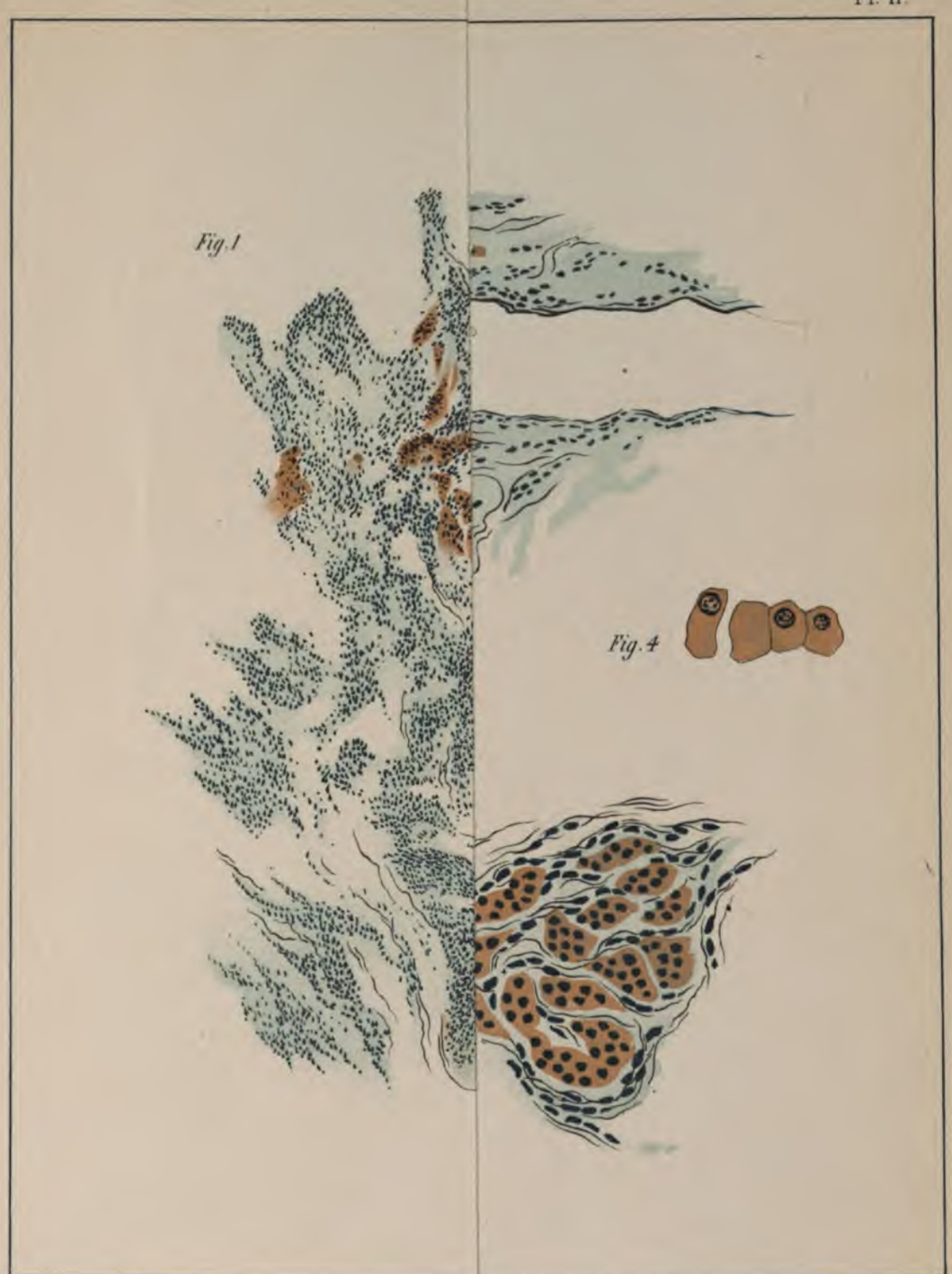
6. *J. Arnold*,. Virchow's Archiv. vol. 38. 1865.

7. *Pfœrtner.* Zeitschrift f. rationelle Medicin. III. Reihe 1869, p. 240.

8. *Heppner.* Virchow's Archiv. vol. 46. 1869.

9. *Sertoli.* Virchow's Archiv. vol. 42. 1868.

10. *Eberth.* Strickers Handbuch. 1871, vol. I, p. 212.



Th. Bischoff. del.

Imp. J. Chaperot, Lausanne

11. *Henle*. Handbuch des systemat. Anatomie. Vol. II, p. 599. 1873.
12. *Stieda*. Untersuchungen über die Entwicklung der Gland. Thymns, gland. thyreoidea uud gland. carotica. Leipzig 1881.
13. *Katschenko*. Archiv f. mikroskop. Anatomie vol. XXX, 1887.
14. *F. Marchand*. Beiträge zur Kenntniss der normalen u. pathol. Anatomie der gland. carotica und der Nebennieren.
Festschrift für R. Virchow. Vol. I, 1891.
15. *H. Stilling*. A propos de quelques expériences nouvelles sur la maladie d'Addison. Revue de médecine, nov. 1890.
16. *H. Stilling*. Zur Anatomie der Nebennieren. I. Virchow's Archiv. Vol. 109. 1887.

LE MÉCANISME DU GENOU

PAR

EDOUARD BUGNION

Le genou humain effectue son mouvement de flexion et d'extension avec cette particularité, que la flexion est toujours liée à une rotation du tibia en dedans (ou du fémur en dehors) et l'extension à une rotation du tibia en dehors (ou du fémur en dedans).

Ce fait est aisé à vérifier. Prenons un genou intact, normalement conformé ; détachons le triceps fémoral au-dessus de la rotule ; ouvrons largement la capsule fibreuse et la synoviale des deux côtés de cet os, en ménageant toutefois les ligaments latéraux ; abaissons la rotule jusqu'à ce que l'on voie l'interligne articulaire et les ménisques. Nous distinguons, sans autre artifice, les trois portions en lesquelles se décompose la surface articulaire du fémur : 1° la *portion trochléenne* ou *zone rotulienne* répondant à la rotule ; 2° les *portions condyliennes* ou *zones tibiales interne* et *externe* répondant aux cavités glénoïdes du tibia. La portion trochléenne est séparée des portions condyliennes par deux empreintes obliques, qui marquent l'endroit où s'arrête le bord antérieur des ménisques à la fin de l'extension et que nous désignerons pour ce motif sous le nom d'*empreintes terminales*[1] des condyles.

[1] Ces empreintes ont été décrites par M. H. von Meyer (N° 8 et 22) sous le nom de *Grenzrinnen* et par M. Hueter (N° 13 et 26) sous le nom de *Hemmungsfacetten*.

D'après M. Mikulics (N° 30, p. 397) qui a étudié leur disposition sur une cinquantaine de sujets, les empreintes terminales étaient également marquées sur les deux condyles dans 31 cas, celle du condyle interne était plus profonde dans 16 cas et celle du condyle externe plus accu-

Si maintenant, le tibia étant fixé, on fait exécuter au fémur un mouvement d'extension, les deux condyles glissant et roulant d'arrière en avant sur le plateau tibial, on remarque que le condyle externe atteint sa limite d'extension avant le condyle interne et que son empreinte terminale vient affleurer le bord antérieur du ménisque externe, à un moment où le condyle interne a encore un certain trajet à parcourir et déborde le ménisque interne de 1 ½ à 2 centimètres environ. Continuant le mouvement d'extension, nous voyons le condyle externe tourner un peu sur lui-même de dehors en dedans, tandis que le condyle interne se porte en arrière, en glissant sur la cavité glénoïde correspondante. L'extension est complète à l'instant où l'empreinte terminale du condyle interne rencontre à son tour le bord antérieur de son ménisque et cette dernière partie du mouvement n'a pu s'effectuer que grâce à une rotation du fémur en dedans.

Nous observons de même une rotation du tibia en dehors, si nous faisons exécuter à cet os un mouvement d'extension, le fémur étant fixé. Inversement, la flexion commence par une rotation du tibia en dedans, si le fémur est fixe, ou par une rotation du fémur en dehors, si le tibia est immobile. On constate en outre que le condyle externe du fémur recule fortement au cours de la flexion, tandis que le condyle interne ne se déplace relativement que fort peu. Le ménisque externe se déplace davantage que l'interne ; l'interligne articulaire bâille plus largement du côté externe. La rotation s'effectue avec une amplitude plus considérable dans l'articulation externe.

Bien que la rotation soit plus accusée à la fin de l'extension (*rotation terminale*) et au commencement de la flexion (*rotation initiale*), elle se produit aussi en une certaine mesure pendant toute la durée du mouvement de ginglyme. On peut même répartir cette rotation d'une manière à peu près uniforme (sur le cadavre), en faisant tourner le tibia en dehors dès le début de l'extension ou en l'empêchant de dévier en dedans au commencement de la flexion. La rotation ne s'en effectue pas moins, car elle est une conséquence nécessaire de la courbure des surfaces articulaires, mais elle se distribue d'une manière

sée dans 3 cas seulement. Le même auteur a constaté que leur position varie suivant que la trochlée se trouve en dehors ou en dedans ou qu'elle empiète plus ou moins sur les surfaces condyliennes. Ces différences proviennent, suivant lui, de la manière assez variable dont se fait l'union de l'épiphyse inférieure avec le corps du fémur au cours du développement.

M. Terrillon, (N° 34) qui les désigne sous le nom de *rainures* ou d'*encoches transversales* du genou, a observé que ces empreintes, d'abord à peine indiquées chez l'enfant, augmentent avec l'âge ensuite de la pression du bord antérieur des ménisques, deviennent plus profondes chez l'adulte et s'accentuent chez le vieillard, au point que le cartilage est souvent érodé à ce niveau.

Chez le cheval, les empreintes terminales sont beaucoup plus accusées que chez l'homme ; les surfaces articulaires sont fortement rétrécies en cet endroit et la rainure externe est ordinairement dépourvue de cartilage. La synoviale, s'insérant à ce niveau, forme un repli transverse qui établit une séparation à peu près complète entre la zone rotulienne et les zones tibiales, de sorte que la cavité articulaire est divisée en trois sacs secondaires, dont un supérieur pour l'articulation fémoro-rotulienne et deux inférieurs pour les articulations fémoro-tibiales interne et externe.

plus égale sur l'ensemble du mouvement. Nous verrons plus loin que le but de ce mécanisme est de tendre les ligaments à la fin de l'extension et d'augmenter la solidité de l'articulation, au moment où elle a le poids du corps à supporter.

L'amplitude du mouvement de ginglyme est de 130° environ (d'après mes mesures), quand nous l'effectuons lentement par l'action des muscles, nos fléchisseurs, spécialement le demi-membraneux et le biceps fémoral, étant insérés d'une façon trop défavorable, pour qu'ils puissent pousser la flexion plus loin. Mais si nous contractons brusquement ces muscles, de manière à donner à la jambe une impulsion subite [1], l'étendue de la flexion augmente, au point que le talon vient frapper la tubérosité de l'ischion. La même chose peut se produire passivement, si l'on saisit le pied avec la main pour fléchir complètement le genou et cela d'autant plus facilement que l'on agit dans ce cas sur un bras de levier très long. Il en est de même lorsque nous nous accroupissons à genoux sur le sol jusqu'à la rencontre du talon avec l'ischion. L'angle de flexion peut être évalué à ce moment à 150°.

Sur le cadavre, on obtient une amplitude de 155 et même de 160°, par le fait que les surfaces cartilagineuses des condyles sont très étendues en arrière et que les ligaments, relâchés dans la flexion, ne limitent pas le mouvement.

Chez le vivant, la flexion est suffisamment limitée par la tension du triceps fémoral. Séparés d'ailleurs par des ménisques élastiques, les bords des surfaces articulaires ne se rencontrent jamais de manière à arrêter brusquement le mouvement de flexion.

La rotation qui se combine au mouvement de ginglyme *(rotation combinée*[2]*)* a une amplitude de 45° en moyenne (minimum 35, maximum 50), en passant de l'extension à la flexion complète. Variable suivant les individus, elle est, ainsi que l'a montré Langer, (N° 12) plus considérable chez les sujets dont les fémurs sont fortement inclinés en dedans.

Le genou humain peut effectuer en outre une rotation *indépendante*, en vertu de laquelle la pointe du pied est portée alternativement en dedans ou en

[1] Dans ce cas la jambe acquiert, grâce à la rapidité de la contraction, une somme de force vive assez grande pour dépasser la limite ordinaire du mouvement.

[2] La distinction entre la rotation combinée et la rotation indépendante du genou n'ayant pas été faite par tous les auteurs, il en est résulté parfois un certain vague dans la description des mouvements. Ainsi M. Panas (Art. genou du Diction. de méd. p. 116) dit que le condyle externe se porte en avant dans la flexion, pendant que le tibia glisse en arrière et que ce mouvement s'accompagne de la rotation de la jambe *en dehors*. Ce passage renferme une double erreur, car le condyle externe se porte en arrière dans la flexion en même temps que le tibia tourne en dedans. Par contre, il est vrai que la jambe acquiert la faculté de tourner en dehors dans la flexion, ensuite du relâchement des ligaments latéral externe et croisé antérieur.

Quelques physiologistes désignent la rotation combinée sous le nom de *rotation forcée* (Zwangsrotation), pour bien montrer qu'elle accompagne nécessairement le mouvement de ginglyme (Voyez Mikulics, N° 30, p. 393).

dehors ; seulement ce mouvement ne peut avoir lieu que si le genou est fléchi et encore, dans la plupart des cas, ne pouvons-nous pas l'exécuter d'une manière active. Dans l'extension, la tension des ligaments, ainsi que l'affleurement des cartilages semi-lunaires au bord antérieur des cavités glénoïdes, rend tout mouvement autre que la flexion impossible.

Les tableaux ci-dessous indiquent l'amplitude de la rotation combinée et de la rotation indépendante correspondant aux divers degrés de flexion pour deux genoux (désignés par les lettres A, B), dont les ligaments avaient été soigneusement conservés.

Genou A.

Degré de flexion.	Rotation indépendante en dedans[2].	Rotation combinée[1].	Rotation indépendante en dehors[3].	Amplitude de la rotation indépendante.
0° = 180° (extension)	1°	0°	1°	2°
10	10	5	7	17
20	15	9	8	23
30	17	12	10	27
40	18	16	12	30
50	17	22	13	30
60	16	26	13	29
70	15	31	12	27
80	13	35	11	24
90	12	39	10	22
100	10	43	10	20
110	9	46	9	18
120	8	48	7	15
130	7	49	6	13
140	6	48	4	10
150 (flexion totale)	0	42	2	2

[1] S'effectuant de soi-même au cours de la flexion.

[2] et [3] Ces chiffres indiquent le nombre de degrés dont le tibia peut tourner en dedans ou en dehors, à compter du degré de la rotation combinée correspondant à chaque degré de flexion.

Les appareils étaient disposés de la manière suivante : Le fémur scié au-dessus du genou était fixé entre les mors d'une forte pince adaptée à un support de fonte et pouvant, grâce à une articulation à charnière, s'incliner à volonté dans le plan vertical.

Un cercle gradué était placé sur la table de telle façon que son centre répondît à l'axe de rotation du tibia (c'est-à-dire à une verticale passant par le tubercule intercondylien interne).

Une aiguille longue de 20 cm., plantée dans la tubérosité antérieure du tibia perpendiculairement à la direction de l'os et portant un fil-à-plomb à son extrémité, servait à mesurer les déviations.

L'angle de flexion était indiqué par un grand rapporteur placé verticalement à côté du genou et centré sur le prolongement de l'axe de flexion (insertion du ligament latéral interne).

Le tibia scié à mi-longueur était porté successivement à divers degrés de flexion au moyen d'une tige horizontale placée derrière ou devant lui et adaptée à un support spécial qu'on pouvait avancer ou reculer à volonté. Une aiguille enfoncée dans la cavité médullaire et fixée

...é de flexion.	Rotation indépendante en dedans.	Rotation combinée	Rotation indépendante en dehors.	Amplitude de la rotation indépendante.
0° = 190° (hyperextension)	2°	0°	1°	3°
10	16	7	7	23
20	18	6	7	25
30	20	8	8	28
40	22	10	10	32
50	24	10	10	34
60	24	12	9	33
70	22	15	8	30
80	20	17	7	27
90	18	20	8	26
100	16	23	9	25
110	14	26	9	23
120	13	29	9	22
130	12	32	9	21
140	11	35	8	19
150	10	37	7	17
160 (flexion totale)	3	38	3	6

On voit que la rotation combinée atteint une amplitude de 49° pour le genou A et de 38° pour le genou B, au cours de la flexion. On constate en outre que l'amplitude de la rotation indépendante grandit rapidement dès le

à l'aide d'un bouchon, servait à préciser la position de l'os par rapport à l'arc de cercle vertical.

Partant de l'extension, le fémur est incliné d'abord à 20 ou 30° par rapport à la table, afin que l'aiguille indicatrice plantée dans la tubérosité antérieure du tibia soit à peu près parallèle au cercle gradué horizontal. Je prends les mesures dans cette position jusqu'à ce que l'angle de flexion égale 50°. A ce moment l'obliquité de l'aiguille indicatrice devenant trop forte, je redresse le fémur jusqu'à l'horizontale ; les deux rapporteurs doivent être centrés à nouveau, mais il suffit de prendre une seconde fois la mesure de la rotation correspondant à 50° de flexion, pour pouvoir faire la correction nécessitée par le déplacement des appareils et obtenir une série de chiffres se suivant régulièrement. Arrivé à 100° de flexion, je redresse le fémur une seconde fois, vérifie de nouveau le centre des rapporteurs et prends les mesures dans cette nouvelle position jusqu'à la fin de la flexion.

Il faut remarquer toutefois que l'amplitude de la rotation du tibia indiquée par le cercle gradué varie suivant la position initiale que l'on donne au fémur, de sorte que les mesures ne permettent pas une comparaison tout-à-fait exacte.

En effet, il faut, pour que la lecture soit correcte, que l'aiguille se meuve dans un plan parallèle à celui du rapporteur horizontal. Or le tibia tournant sur lui-même, l'aiguille placée parallèlement au commencement de l'opération, devient nécessairement oblique au cours du mouvement. Il est vrai que l'on peut maintenir le parallélisme pendant la plus grande partie de l'expérience, si l'on place l'aiguille obliquement au début, mais alors la rotation initiale ne ressort pas nettement et la plus forte déviation paraît se produire ensuite.

début de la flexion, qu'elle atteint son maximum (30 — 34°) entre 40 et 60° de flexion et qu'elle diminue de nouveau vers la fin de ce mouvement.

L'étendue de la déviation en dedans et en dehors est d'ailleurs en rapport avec la rotation combinée *déjà effectuée* au moment que l'on considére et varie par conséquent suivant que le tibia a tourné librement ou qu'on l'a empêché de tourner en le retenant avec la main. Je trouve, par exemple, sur le genou A, que si le mouvement tournant s'effectue librement, la rotation combinée atteint une amplitude de 39°, en passant de l'extension à la flexion à 90° ; à ce moment je puis faire tourner le tibia plus en dedans encore de 12° ou le faire tourner en dehors de 10° (amplitude totale de la rotation indépendante = 22°). Si maintenant je fléchis de nouveau jusqu'à 90°, en empêchant le mouvement tournant, la rotation combinée n'est plus que de 29° et la rotation en dehors est devenue impossible, tandis que je puis obtenir une déviation en dedans de 22°. L'amplitude totale reste la même que dans le cas précédent, mais la rotation s'est répartie d'une façon différente sur l'ensemble du mouvement de flexion.

La rotation indépendante est, ainsi que l'ont montré récemment MM. Braune et Fischer (N° 41 et 42), un mouvement essentiellement passif et bien que l'on répète dans tous les livres que le genou peut tourner sur lui-même dans la position fléchie, l'expérience prouve que, chez la plupart des individus, la rotation exécutée volontairement est en réalité à peu près nulle. L'erreur qui a cours à ce sujet provient de ce que le mouvement du pied s'ajoutant à celui de la jambe, on a confondu la déviation qui se passe dans l'articulation sous-astragalienne avec celle qui a lieu dans le genou, et surtout de ce qu'on n'a pas fait de distinction entre la rotation passive et la rotation beaucoup plus restreinte que nous pouvons exécuter volontairement [1].

Il est clair que pour obtenir des résultats valables, il faut commencer par éliminer entièrement les mouvements du pied et que les mesures doivent être prises au moyen d'une tige rigide fixée à la jambe elle-même. Je me suis servi à cet effet d'une aiguille d'acier longue de 40 centimètres, fichée dans une planchette creusée en forme de gouttière, doublée de feutre à l'intérieur, et qui était attachée au devant du tibia au moyen d'une bande de toile. La déviation de l'aiguille était comptée à l'aide d'un cercle gradué placé sur le sol, le centre sous le talon.

J'ai trouvé, en opérant sur moi-même, que, dans la position assise, la jambe librement suspendue en demi-flexion, ne peut exécuter qu'une rotation active

[1] Gerdy (N° 2, p. 556) a déjà fait remarquer que la rotation du genou est très faible et que si elle paraît plus considérable qu'elle n'est en réalité, c'est que les mouvements du pied, s'ajoutant à ceux de la jambe, ceux-ci acquièrent, en apparence, une assez grande étendue. Il ne distingue pas, toutefois, entre la rotation active toujours très faible et la déviation plus étendue qui peut être exécutée passivement.

insignifiante (5° au plus). Une enfant de 13 ans sur laquelle je répétai l'expérience, pouvait faire dévier l'aiguille de 16° ; tandis qu'en faisant tourner moi-même sa jambe avec mes mains, j'obtenais des déviations passives de 35 à 40°, semblables à celles que l'on observe sur le cadavre.

Comment expliquer ces faits ? N'avons-nous pas de muscles rotateurs ? Les muscles de la patte d'oie et le poplité ne font-ils pas tourner la jambe en dedans ? N'enseigne-t-on pas partout que le biceps fémoral est un rotateur en dehors énergique ? L'explication la plus plausible est que nous ne pouvons pas contracter ces muscles indépendamment les uns des autres. Il se peut que nous réussissions à modifier cette disposition par l'exercice ; mais le fait est là ; de même que nous ne pouvons faire agir isolément les vastes externe et interne, la plupart des hommes sont, paraît-il, incapables de contracter séparément les rotateurs en dehors et les rotateurs en dedans.

La rotation indépendante doit cependant avoir son utilité. Si restreinte qu'elle soit et même comme mouvement passif, elle donne au genou humain une souplesse et une mobilité que l'on ne retrouve pas, par exemple, dans celui du cheval. Elle doit, dans diverses circonstances, nous aider à maintenir notre équilibre, à changer la direction de la jambe et à adapter notre pied à la configuration du sol.

Essayons maintenant de nous rendre compte de la forme des surfaces cartilagineuses, ainsi que de la disposition des ménisques et des ligaments, en raison des mouvements à effectuer.

Surfaces articulaires. Chez un homme de taille moyenne, la surface articulaire du condyle interne mesure 10 centimètres environ dans le sens sagittal, en suivant la ligne de contact du bord postérieur du cartilage à l'empreinte terminale, tandis que la surface articulaire du condyle externe n'en mesure que 8. Le segment de roue représenté par le condyle interne a donc une chemin de 2 centimètres de plus à parcourir sur le plateau du tibia.

On remarque en outre, en comparant deux coupes verticales et à peu près sagittales, passant par la partie la plus saillante de chaque condyle, que les segments postérieurs des deux coupes peuvent être superposés assez exactement, mais que le condyle externe ne répond qu'aux trois quarts environ du condyle interne, ce dernier comprenant en sus un segment antérieur *surajouté*, qui ne se retrouve pas du côté externe.

Cette particularité dans la forme des condyles a été relevée déjà par le prof. H. von Meyer (N°s 14 et 22). Cet anatomiste distingue dans chaque condyle : 1° un segment postérieur plus fortement courbé, offrant un rayon de courbure de 2 centimètres et comprenant un arc de cercle de 120° ; 2° un second segment situé en avant du précédent avec un rayon de 3 centimètres, comprenant un arc de 40° ; enfin dans le condyle interne seulement, le segment surajouté, qui est

situé en avant des deux autres et comprend un arc de 34° avec un rayon de 4 centimètres. L'auteur admet en conséquence trois axes de flexion, dont deux sensiblement transverses pour les segments homologues et un troisième oblique pour le segment surajouté du condyle interne ; ce dernier est désigné sous le nom d'*axe oblique* du genou.

Ce n'est là toutefois qu'une description approximative. On constate en effet, que le rayon de courbure du condyle externe croît plus vite d'arrière en avant que celui du condyle interne, de sorte que le condyle externe (bien que plus court que l'interne considéré en entier) a dans ses parties moyenne et antérieure un rayon plus grand que les parties correspondantes du condyle interne. Les deux condyles, abstraction faite du segment surajouté, ne sont donc pas parfaitement homologues et ne peuvent pas être superposés exactement.

Au surplus, la transition du segment postérieur plus fortement courbé ou segment antérieur plus faiblement courbé se faisant pour chaque condyle d'une manière graduelle, il est clair qu'il doit y avoir plusieurs centres de courbure correspondant aux parties intermédiaires et que le mouvement de ginglyme doit s'effectuer en réalité autour d'un plus grand nombre d'axes, ou, ce qui revient au même, que l'axe se déplace au cours du mouvement.

Aeby (N° 19 p. 310) et son élève, M. Hermann Albrecht (N° 25) distinguent dans chaque condyle un segment postérieur plus fortement courbé et un segment antérieur plus faiblement courbé ; ils admettent en conséquence deux axes de flexion correspondant à ces deux segments.

M. Albrecht divise les 25 genoux étudiés par lui en deux groupes : dans le premier, comprenant 17 cas, le segment antérieur du condyle externe a un rayon de courbure plus petit, dans le second, comprenant 8 cas, un rayon de courbure plus grand que le segment correspondant du condyle interne. Le tableau suivant indique la valeur moyenne du rayon :

	Condyle interne.		*Condyle externe.*	
	Segment antérieur	Segment postérieur.	Segment antérieur.	Segment postérieur.
[illegible] groupe	32.5	17.6	27.1	18.2
[illegible]	33	19.1	36.6	20.4

[illegible] description a l'avantage d'être très simple ; elle donne une première [illegible] exacte du genre de courbure. Toutefois, si les parties de la [illegible] constituant le « segment postérieur » de MM. Aeby et Albrecht ont des [illegible] considérablement égaux et peuvent être considérées comme un segment [illegible] plus de même des parties antérieures, dont le rayon [illegible] rapidement d'arrière en avant et que l'on n'a par [illegible] le réunir en *un* segment avec *un* centre de courbure [illegible] voir a en outre le défaut de ne pas faire ressortir [illegible] de forme et d'étendue qui caractérisent les deux

condyles, différences qu'il importe pourtant de considérer puisqu'elles jouent un rôle essentiel dans le mécanisme du genou. Enfin, il m'a paru que la transition d'un segment à l'autre ne se fait pas brusquement en donnant lieu à un angle rentrant (Abknickungswinkel), mais s'effectue plutôt d'une manière insensible.

Les figures 6-14, à l'aide desquelles nous allons étudier la nature de la surface, représentent de grandeur naturelle la coupe des condyles interne et externe de trois genoux humains, désignés par les lettres A B C. Pour chacune d'elles, le trait de scie a été dirigé aussi exactement que possible[1] par la partie saillante (ligne de contact) des deux roues condyliennes ; le segment d'os obtenu de cette façon a été appliqué directement sur le papier et son contour suivi avec le crayon. Le double trait indique l'épaisseur du cartilage d'encroûtement. Dans chaque figure, j'ai cherché à déterminer la forme de la courbe et à préciser les positions successives de l'axe de flexion, en divisant la surface articulaire en centimètres dès le bord postérieur du cartilage à l'empreinte terminale et en notant pour chaque centimètre de surface le centre de courbure correspondant et la longueur du rayon.

J'ai étudié de même la surface des condyles interne et externe de deux autres genoux, dont les coupes ne sont pas figurées ici, mais dont les mesures sont mentionnées sous les lettres D et E, dans les tableaux ci-dessous :

Longueur des surfaces articulaires :

	Cond. interne.	Cond. externe.	Différence.
Genou A (fig. 6. 7. 8)	9.7 cm.	7.8 cm.	1.9 cm.
B (fig. 9. 10. 11)	9.9	8.	1.9
C (fig. 12. 13. 14)	9.	7.9	1.1
D	10.5	8.1	2.4
E	10.4	8.	1.6

Mesures (en millimètres) du rayon correspondant à chaque centimètre de surface :

Surface divisée en centimètres[2].	Genou A		B		C		D		E	
	Condyles interne	externe	Condyles interne	externe	Condyles interne	externe	Condyles interne	externe	Condyles interne	externe
1	16 ½	19	15 ½	16	17	17	17	17	17	17
2	17 ½	20	17	18	18	18 ½	19	20	18 ½	18 ½
3	18 ½	21 ½	18 ½	20 ½	19	20	20 ½	22	20 ½	20 ½
4	21	23 ½	21	23	20 ½	22	22 ½	24	22 ½	23
5	24	26	23	25 ½	22 ½	24	24 ½	26 ½	24 ½	25
6	26 ½	28	25 ½	29 ½	25 ½	26 ½	26 ½	29	26 ½	28
7	30	32	30	33 ½	28 ½	29 ½	28 ½	35 ½	28	31
8	33	36 ½	34	37	32	33	30	41	30	35
9	36 ½	—	36	—	36 ½	—	32 ½	—	34 ½	—
10	40	—	38	—	—	—	33 ½	—	40	—

[1] Je dis *aussi exactement que possible*, parce que le condyle interne étant dévié en dehors en vue du mouvement tournant, les coupes planes pratiquées dans ce condyle ne suivent pas exactement la trajectoire et ne donnent pas une idée tout à fait correcte de la surface.

[2] Les centimètres sont comptés d'arrière en avant.

On voit en comparant ces chiffres :

1° que la surface articulaire du condyle interne est plus étendue que celle du condyle externe dans le sens antéro postérieur, la différence en faveur du premier variant de 1.1 à 2.4 cm., suivant les sujets et suivant la direction de la coupe ;

2° que la surface des condyles n'est pas régulièrement sphérique, mais que le rayon de courbure augmente d'arrière en avant, lentement d'abord pour les premiers centimètres, plus rapidement ensuite pour les segments moyens et antérieurs. Cela prouve déjà que le genou n'est point un simple ginglyme tournant autour d'un axe unique, mais appartient aux articulations à surface spiroïde, désignées par Langer sous le nom de *charnières de déroulement* (Abwickelungscharniere) et que l'axe de flexion se déplace au cours du mouvement. La ligne de contact, que l'on peut désigner sous le nom de *développante*[1], se développe comme une spirale plane autour de la *développée*[2] ou ligne des centres *(cd)*. Le rayon de courbure augmentant d'arrière en avant, on peut dire que la surface se déroule dans l'extension et s'enroule dans la flexion.

Cette forme spéciale de la surface que l'on retrouve d'après Langer dans le coude humain ainsi que dans l'articulation tarso-métatarsienne du pélican et du flamant, et qui est très accusée également dans le coude du cheval (d'après mes propres observations), est en rapport à la fois avec la solidité et avec la mobilité de la jointure. Les condyles sont plus aplatis en avant qu'en arrière, de sorte que la surface de contact est plus grande dans l'extension et que le fémur repose plus solidement sur le tibia ; la surface de contact est au contraire plus petite dans la flexion, d'où résultent une mobilité plus grande (le mouvement de flexion se termine plus rapidement) et une facilité de plus accordée au mouvement de rotation. Cette disposition permet en outre une tension plus grande des ligaments latéraux dans l'extension et un relâchement plus marqué dans la flexion. Chez le cheval, dont le genou ne se trouve presque jamais en extension complète, l'aplatissement des segments antérieurs des condyles est moins accusé que chez l'homme ; la surface plus régulièrement arrondie se rapproche davantage d'une surface sphérique ; de même chez le bœuf, le chien et les quadrupèdes en général.

On constate de plus que les surfaces des condyles, à peu près identiques dans leur partie postérieure plus fortement courbée, commencent à différer à partir du 4e ou du 5e segment, par le fait que le rayon de courbure du condyle externe augmente un peu plus rapidement que celui du condyle interne[3].

[1] Développante des auteurs allemands.

[2] Développée » » »

[3] La description que je donne ici de la forme des condyles paraît au premier abord en contradiction avec les résultats de M. Albrecht. Cet auteur a trouvé, en effet, sur 22 genoux [illegible], que dans 17 cas le segment antérieur du condyle externe avait un rayon plus petit que le segment antérieur du condyle interne, et que dans 5 cas seulement le segment anté-

(Voyez Pl. IV, les figures 8, 11 et 14, qui représentent les deux condyles superposés).

Il résulte de cette disposition des surfaces articulaires, que si l'on compare l'extrémité inférieure du fémur à un chariot à deux roues d'inégale hauteur roulant sur le plateau tibial, c'est la roue interne qui est plus basse (contrairement à ce qui paraît au premier abord, à cause du segment surajouté) et la roue externe qui est plus haute. Or c'est bien ce qu'on devait attendre, puisque le fémur tourne de dehors en dedans au cours du mouvement d'extension et de dedans en dehors au cours du mouvement de flexion. Il est clair, dans la comparaison employée ci-dessus, que si la roue interne était plus haute, le chariot dévierait en sens inverse[1].

Il est vrai que les circonstances changent pour la partie antérieure du condyle interne désignée plus haut sous le nom de segment surajouté, puisqu'ici le rayon devient de nouveau plus grand; il semblerait que la rotation dût s'effectuer maintenant en sens inverse[2]. Mais il ne faut pas oublier: 1° que dans cet instant, le condyle externe a terminé son mouvement d'extension, le segment surajouté n'ayant pas son correspondant du côté externe; 2° que le condyle interne offre une inflexion latérale de dedans en dehors (Fig. 1) très prononcée dans sa partie antérieure et certainement en rapport avec le mouvement tournant.

Langer, qui ne mentionne pas l'augmentation plus rapide du rayon de courbure du condyle externe, insiste par contre sur l'inflexion spéciale qui caractérise le condyle interne; il la regarde comme la cause déterminante du mouvement de rotation et la désigne pour ce motif sous le nom de courbure rotatoire (rotatorische Krümmung). C'est donc cette courbure latérale du condyle interne qui force le fémur de tourner de dehors en dedans jusqu'à la fin du mouvement d'extension, et le segment surajouté lui-même est, ainsi

rieur du condyle externe avait un rayon de courbure plus grand. La contradiction est toutefois plus apparente que réelle et provient vraisemblablement de ce que M. Albrecht n'a pas laissé de côté dans sa comparaison le segment surajouté du condyle interne, mais l'a compris dans son « segment antérieur. » Or comme le segment surajouté se distingue précisément par son grand rayon, il est clair que la valeur moyenne du rayon de courbure du condyle interne a été augmentée d'autant. Dans ma description, j'ai au contraire laissé de côté le segment surajouté comme occupant une place à part et quand je dis que le rayon de courbure du condyle externe croît plus vite, c'est que je compare les 8 centimètres de surface du condyle externe aux 8 centimètres correspondants (postérieurs) du condyle interne et non pas au condyle interne en entier. J'admets d'ailleurs avec M. Albrecht qu'il y a à cet égard des différences individuelles assez importantes.

[1] En réalité les condyles glissant beaucoup plus qu'ils ne roulent (voyez p. 347), il n'est pas exact de les comparer à un chariot roulant sur le sol.

[2] Chez le tigre, le chien, etc., le mouvement tournant du tibia, après s'être effectué comme d'ordinaire de dedans en dehors au cours de l'extension, se termine par une légère déviation en sens inverse. Le même fait peut être observé exceptionnellement chez l'homme.

que l'a montré M. H. von Meyer, en rapport étroit avec la rotation plus accusée qui termine l'extension ou introduit la flexion.

Remarquons en outre que les condyles ne se meuvent pas sur une surface plane, mais sur une sorte de chemin tournant qui contribue à déterminer le sens et l'amplitude du mouvement de rotation. Les cavités glénoïdes sont disposées à la base d'une éminence de forme conique, l'*épine du tibia*, qui est reçue dans l'échancrure intercondylienne du fémur et comprend deux tubercules que l'on désigne aussi sous le nom de *tubercules intercondyliens interne et externe*. C'est ce que montre très bien une coupe verticale (frontale) pratiquée au travers des surfaces articulaires. (Fig. 2). Le plateau tibial, se relevant au niveau de l'épine, forme donc une sorte de cône qui joue le rôle de pivot et force le fémur de tourner autour de lui. Dans la rotation indépendante, le fémur tourne autour de ce cône avec une amplitude déterminée correspondant à chaque degré de flexion, et dans le mouvement de ginglyme, une partie de cette rotation s'associe à la flexion et à l'extension pour donner lieu au mouvement combiné. Les cavités glénoïdes, si faiblement creusées qu'elles paraissent, montrent déjà, par la direction de leur courbure, que le mouvement de ginglyme doit s'associer à un mouvement tournant; et, si l'on enfonce des pointes d'acier dans le plateau tibial, de manière à marquer leurs trajectoires sur les condyles, on voit en effectuant des mouvements de flexion et d'extension, que les sillons gravés sur la surface cartilagineuse ne sont point en ligne droite, mais subissent une déviation d'arrière en avant et en dehors en rapport avec ce mouvement. Cette déviation est surtout accusée pour la portion antérieure du condyle interne et correspond à la courbure rotatoire dont il a été question plus haut.

En résumé, la rotation qui accompagne le mouvement de ginglyme est rendue nécessaire :

1° Par le fait que le rayon de courbure du condyle externe croît plus rapidement que celui du condyle interne, d'arrière en avant ;

2° Par la forme du condyle interne et plus spécialement du segment antérieur de ce condyle qui s'infléchit d'arrière en avant et en dehors ;

3° Par la disposition du plateau tibial, qui se relève au niveau de l'épine et forme une sorte de cône adapté au mouvement tournant et jouant le rôle de pivot.

La forme des condyles étant plutôt en rapport avec le mouvement de ginglyme, les surfaces articulaires du plateau tibial sont plus particulièrement adaptées au mouvement de rotation. Etudions ces dernières d'un peu plus près.

Langer a montré le premier que la rotation du genou ne s'effectue pas autour d'un axe fixe, mais qu'ici encore nous avons affaire à une surface spiroïde et à

plusieurs centres de courbure ou, ce qui revient au même, que l'axe vertical se déplace au cours du mouvement.

On constate, en effet, en enfonçant des pointes d'acier dans les condyles de manière à marquer leurs trajectoires sur le plateau tibial et en effectuant des mouvements de rotation aussi étendus que possible en dedans et en dehors, sans changer l'angle de flexion, puis en traçant le contour du plateau tibial sur le papier et en étudiant la forme de ces trajectoires (Fig. 5) :

1° Que les trajectoires *rotatrices* des condyles interne et externe marquées sur les cavités glénoïdes décrivent toutes deux une ligne spirale (développante), dont le rayon diminue d'arrière en avant; 2° que la ligne des centres (développée), est située au pourtour du tubercule intercondylien interne et a sa convexité dirigée en arrière et en dedans; 3° que l'axe de rotation (axe vertical du genou) se déplaçant le long de cette ligne au cours du mouvement, avance de dehors en dedans et d'arrière en avant quand le fémur tourne en dehors, tandis qu'il recule d'avant en arrière et de dedans en dehors quand le fémur tourne en dedans. Or l'axe de flexion (horizontal) pouvant être considéré dans chaque phase du mouvement combiné comme tournant autour de l'axe vertical, on voit que le centre de rotation *momentané* se porte en décrivant une courbe, de dehors et dedans au cours de la flexion, et de dedans en dehors au cours de l'extension. Le rayon de la trajectoire du condyle interne diminue donc au cours de la flexion, tandis que celui de la trajectoire du condyle externe grandit. Ainsi s'explique pourquoi le condyle externe se déplace davantage que l'interne, pourquoi le ménisque externe décrit un arc plus étendu et pourquoi l'articulation fléchie baille plus largement du côté externe.

Les bords des tubérosités interne et externe du tibia sont à peu près parallèles aux trajectoires rotatrices et indiquent déjà la nature et la direction du mouvement tournant. D'autre part, la surface interne de l'épine, qui est régulièrement arrondie et polie par le frottement du condyle correspondant, paraît plus spécialement destinée à jouer le rôle de pivot et à régler le dit mouvement. Remarquons toutefois que l'épine n'est pas embrassée étroitement par les bords de l'échancrure intercondylienne, mais qu'il peut y avoir entre elle et le condyle interne un intervalle de 2 ou 3 millimètres permettant une certaine liberté de mouvement. C'est le cas notamment quand on fléchit le tibia en l'empêchant de tourner en dedans, tandis que, lorsque la rotation combinée s'effectue librement, le bord du condyle reste en contact avec le côté interne de l'épine et glisse exactement à sa surface. C'est grâce à cette disposition que le genou humain peut exécuter une rotation indépendante, et grâce à elle encore que la rotation combinée peut se répartir d'une manière variable au cours du mouvement de flexion ou d'extension.

La surface externe de l'épine est, par contre, moins directement en contact

avec le condyle correspondant ; elle n'offre pas de traces d'usure aussi manifestes et ne joue pas de rôle si important que l'interne comme surface *directrice du mouvement*.

Chez le cheval et le bœuf, où l'éminence conique du plateau tibial est plus accusée que chez l'homme et plus étroitement embrassée par les bords de l'échancrure intercondylienne, la rotation indépendante est impossible même dans la position fléchie ; la rotation combinée se produit en revanche avec plus de régularité et de précision, et cette disposition, qui diminue la liberté des mouvements, augmente en proportion la solidité de l'articulation ; elle permet au genou de ces animaux de subir de violents efforts sans être exposé à dévier de côté et d'autre. Remarquons enfin que, chez ces quadrupèdes, les surfaces articulaires sont disposées de telle façon que l'extrémité inférieure du tibia se porte en dehors dans la flexion et est ramenée en dedans dans l'extension ; le mouvement de ginglyme ne se combine donc pas seulement à une rotation, mais à un mouvement alternatif d'abduction et d'adduction, qui a pour effet une déviation manifeste du plan de flexion.

Ces préliminaires étant posés, nous pouvons maintenant démontrer à l'aide de deux schémas, comment s'effectuent la flexion et l'extension, la rotation indépendante et les mouvements combinés du genou[1].

Représentons sur le papier (Fig. 3) une coupe verticale antéro-postérieure, passant par le condyle et la cavité glénoïde internes, parallèlement à la ligne de contact. Le fémur est supposé en extension. La courbe pointée *cd* est la ligne des centres ou développée de la surface du condyle ; la droite *Ac* figure l'axe longitudinal du tibia le long duquel se déroule et s'enroule alternativement la ligne des centres ; le point de contact est marqué en β ; la lettre *e* désigne l'empreinte terminale de la surface condylienne.

Traçons le contour du tibia sur une feuille de papier transparent ; appliquons le calque sur notre figure 3, en maintenant l'axe *Ac* tangent à la ligne des centres. Le fémur restant fixe, nous simulerons la flexion du tibia, en faisant exécuter à la droite *Ac* (reproduite sur le calque) une série de petites rotations autour des points marqués le long de la ligne *cd* ; nous pourrons pour chaque phase du mouvement fixer la position de l'axe de flexion au moyen d'une épingle plantée dans le papier sur le centre correspondant. L'axe qui était en *c* au point de départ, se trouve en *d* à la fin de la flexion ; la ligne *Ac* s'est enroulée autour de la ligne des centres. Nous simulerons l'extension, en faisant tourner le tibia en sens inverse et assisterons cette fois au déroulement de son axe le long de la ligne *cd*. La cavité glénoïde s'enroule dans la flexion, se déroule dans l'extension à la surface du condyle.

[1] L'idée de ces schémas, ainsi que les considérations qui suivent, sont empruntées avec quelques modifications au mémoire de Langer.

Le mouvement du fémur pourra être démontré de même, en appliquant un calque du condyle sur la figure 3 et en lui faisant exécuter une série de petites rotations, d'abord autour du point *c* (fixé par une épingle) puis autour des points suivants, à mesure qu'ils viennent en contact avec la droite *Ac*. On voit la ligne des centres se dérouler le long de l'axe vertical, de haut en bas dans la flexion, de bas en haut dans l'extension.

On pourrait dire, si les rayons de courbure des deux condyles étaient égaux, que l'axe de flexion s'abaisse et s'élève alternativement dans un plan frontal.

En réalité, le rayon du condyle externe grandit un peu plus rapidement que celui du condyle externe (Voyez p. 342), de sorte que si l'on fait passer l'axe de flexion par les centres correspondants des deux condyles, on voit qu'il ne se déplace pas tout à fait parallèlement avec lui-même, mais subit une légère déviation, en rapport avec le mouvement tournant qui se combine avec la flexion et l'extension.

Le mouvement de rotation peut être figuré également, étant donné le contour des cavités glénoïdes avec les trajectoires rotatrices des condyles et la ligne des centres *cc'* répondant à ces trajectoires (Fig. 5), en traçant sur une feuille de papier à calquer le contour des condyles [1], en représentant l'axe de flexion par une droite *xy* tangente à la courbe *cc'* et en faisant exécuter à cette droite quelques petites rotations autour des centres indiqués. Une épingle plantée dans le papier figurera l'axe vertical du genou et fixera pour chaque position le centre momentané autour duquel s'effectue le mouvement. Seulement la rotation n'ayant qu'une amplitude de 45° au total, il est clair qu'il faut rester dans ces limites pour que le schéma réponde à la réalité.

Mais revenons au mouvement du ginglyme et examinons d'un peu plus près, comment s'effectue le déplacement du fémur à la surface du tibia.

« Les frères Weber, lisons-nous dans le mémoire de Langer (n° 12, p.114) ont distingué un double mouvement des condyles, le *roulement* et le *glissement*. Une roue retenue par un frein glisse sur le sol, une roue qui roule librement se déroule sur le plan qui la supporte, parce que de nouveaux points de sa périphérie entrent successivement en contact avec ce plan et que ceux qui ont passé s'élèvent au-dessus de lui. Ces expérimentateurs ayant marqué sur une articulation ouverte, mais ayant encore ses ligaments, les points par lesquels le fémur et le tibia se touchaient dans la flexion, puis dans l'extension, virent que les deux surfaces articulaires entraient successivemect en contact par de nouveaux points et que ces points étaient plus éloignés les uns des autres sur la surface des condyles que sur celle du tibia. S'ils avaient eu affaire à un

[1] Au lieu de dessiner le contour des condyles, on peut, comme je l'ai fait ici, représenter le mouvement du fémur par la rotation d'une droite *xy*, que l'on suppose parallèle à l'axe de flexion et qui se déplace avec lui.

roulement parfait, l'écartement des points de contact aurait été le même sur les deux surfaces; s'il y avait eu simple glissement, l'écartement des points aurait été nul sur le tibia. Ils conclurent de leur observation que les condyles glissent et roulent tout à la fois sur le plateau tibial.

Répétons cette expérience; le genou étant supposé en extension (Fig. 3); marquons sur la partie antérieure des surfaces articulaires deux points *a* et *b*, vis-à-vis l'un de l'autre, l'un sur le condyle, l'autre sur le tibia; après une flexion du fémur à angle droit, le point *a* se trouvera en α, il s'est éloigné de *b*; *b* n'est plus en contact avec le condyle; le contact a lieu plus en arrière en β; la distance $\alpha\beta$ est bien plus grande que $b\beta$. Si le condyle se mouvait sur le plateau tibial comme une roue qui roule, le nouveau point de contact β devrait se trouver aussi loin en arrière de *b* qu'il est éloigné de α. La cavité glénoïde devrait, pour pouvoir supporter le condyle, être aussi étendue dans le sens sagittal que le pourtour du condyle déroulé. Cela prouve que le condyle a non seulement *roulé*, mais aussi *glissé* sur le tibia.

D'autre part, si le condyle n'avait fait que tourner sur un axe fixe, le point de contact serait resté en *b* et n'aurait pas reculé en β. Mais le rapport des distances $a\beta$ et $b\beta$ ne reste pas le même pour le pourtour entier du condyle; plus les points *a* et *b* sont marqués près de β, plus se raccourcit la distance des points de contact sur le tibia; en effet, β ne recule pas de même que *b*, mais est un point *constant*, toujours en contact avec le condyle. Si *a* se trouvait dans l'extension juste au niveau de β, il n'y aurait pas roulement, mais seulement glissement; *b* se confondrait avec β. Si *a* est marqué sur le condyle en arrière de β, il se rapproche de β au cours du mouvement, la distance $a\beta$ disparaît, tandis que la distance $b\beta$ persiste; cela veut dire que les points de la surface du condyle qui se trouvent en arrière de la ligne de contact passent en glissant au-delà de cette ligne.

On voit que dans la flexion pure, le point de contact change, il est vrai, d'étendue[1], mais ne change pas de position. En d'autres termes, les condyles ne reculent pas dans la flexion pure; l'écartement (baillement) de l'interligne articulaire que l'on observe dans la position fléchie, provient de la forme elliptique des condyles; il résulte du fait que dans l'extension leur grand diamètre se place parallèlement au plateau tibial, tandis que dans la flexion c'est leur petit diamètre qui devient parallèle. »

En définitive, les condyles glissent bien plus qu'ils ne roulent. Si le mouvement de roue était prédominant, les cavités glénoïdes devraient être beau-beaucoup plus étendues dans le sens sagittal. Le roulement, qui dans une faible mesure s'ajoute au glissement, provient vraisemblablement de ce que la surface des condyles n'est pas exactement cylindrique. Sous ce rapport le genou ne tient pas une place à part et l'on retrouve le même genre de mouve-

[1] A cause de l'aplatissement des condyles dans leur partie antérieure.

ment dans tous les ginglymes qui, comme le coude par exemple, ont plusieurs rayons de courbure et appartiennent, en conséquence, à la classe des charnières de déroulement.

Si l'on tient compte du mouvement tournant, on voit que la cavité glénoïde interne se porte en arrière au cours de la flexion (à cause de la rotation du tibia en dedans), tandis que la cavité glénoïde externe se porte en avant. Le contraire a lieu dans l'extension. Si c'est le fémur qui est mobile, le condyle externe recule dans la flexion (à cause de la rotation du fémur en dehors), tandis que le condyle interne se porte un peu en avant. C'est pour ce motif, outre le recul apparent provenant de ce que le petit diamètre des condyles se place parallèlement au plateau du tibia, que dans la flexion le baillement de l'interligne articulaire augmente du côté externe. L'inverse se produit dans l'extension, et c'est parce que le fémur tourne cette fois en dedans, que le condyle interne recule et glisse d'avant en arrière sur la cavité glénoïde correspondante.

J'ai indiqué plus haut (p. 344) les causes du mouvement tournant qui accompagne la flexion et l'extension et n'ai pas besoin d'y revenir ici. Je rappellerai seulement l'explication donnée par les frères Weber : « Les condyles glissant et roulant tout à la fois sur le plateau tibial, c'est l'interne qui glisse le plus et l'externe qui roule le plus. » S'il en est ainsi (la question devrait être résolue expérimentalement), les deux roues condyliennes pourraient être de même hauteur, contrairement à ce que j'ai admis (p. 342), et le sens du mouvement serait déterminé par la courbure latérale du condyle interne, par la forme des cavités glénoïdes et par la disposition des ligaments.

Le premier de nos schémas (Fig. 3) figurant le mouvement de ginglyme pur, tandis que le second (Fig. 5) se rapporte exclusivement à la rotation, il est clair que chacun d'eux ne représente qu'une partie du mouvement, ou pour parler plus exactement, ne donne que l'une des composantes du mouvement réel. Il est donc nécessaire pour se faire une idée complète du mécanisme du genou, de fusionner par la pensée le mouvement plus étendu qui s'effectue autour de l'axe horizontal, avec le mouvement moins étendu qui se fait autour de l'axe vertical, de manière à en obtenir la *résultante*. C'est là un problème un peu difficile à résoudre, mais on y arrive cependant, si l'on se rappelle de quelle façon se déplacent les deux axes et si, pour chaque phase du mouvement, on se figure l'axe de flexion tournant autour de l'axe de rotation.

Si c'est le fémur qui est mobile, l'axe horizontal s'abaisse dans la flexion (ensuite de l'enroulement de la ligne des centres le long de l'axe vertical) et tourne en même temps de dedans en dehors; il s'élève au contraire dans l'extension (ensuite du déroulement de la ligne des centres autour de l'axe vertical) et tourne en même temps de dehors en dedans; mais comme l'axe de rotation se déplace lui-même (de dehors en dedans dans la flexion, de de-

dans en dehors dans l'extension), il faut considérer l'axe de flexion comme tournant autour du centre de rotation *momentané* correspondant à chaque phase du mouvement. On voit que l'axe de flexion ne reste pas parallèle avec lui-même, mais subit une sorte de torsion. Il s'abaisse dans la flexion en se tordant en dehors et s'élève dans l'extension en se tordant en dedans.

Si c'est le tibia qui est mobile, l'axe horizontal se déplace d'avant en arrière dans la flexion en suivant la ligne des centres ; il tourne en même temps de dehors en dedans autour du centre momentané de rotation. Dans l'extension, il se porte d'arrière en avant et tourne en même temps de dedans en dehors.

Les différents points de la surface articulaire de l'os mobile ne se meuvent donc pas en ligne droite dans un plan sagittal comme dans le mouvement de ginglyme pur, mais sont déviés en ligne courbe de dehors en dedans ou de dedans en dehors ; le plan de flexion est tordu en hélice ; le mouvement combiné a le caractère d'un *mouvement en pas de vis*. C'est la conclusion de Langer (N° 12), et Goodsir (N° 9) a déjà dit avant lui que la surface articulaire du genou consiste dans la combinaison d'une double vis conique.

Remarquons enfin que la flexion et l'extension ayant une amplitude de 135° environ, la rotation une étendue de 45°, les deux mouvements se combinent assez exactement dans la proportion de 3 : 1. L'amplitude de la torsion équivaut approximativement à un huitième de tour.

Au point de vue de la classification générale, on pourrait définir le genou un *ginglyme tournant* [1] et distinguer le ginglyme tournant *lâche* (homme, singes, carnassiers), dans lequel l'écartement des surfaces articulaires et la disposition des ligaments permet une certaine liberté de mouvements dans la position fléchie, et le ginglyme tournant *serré* (cheval, bœuf), dans lequel les bords de l'échancrure intercondylienne embrassent étroitement l'épine du tibia, disposition qui exclut la rotation indépendante et rend l'articulation plus solide.

Le but du mouvement de rotation qui accompagne la flexion et l'extension est, ainsi que l'a montré le prof. H. von Meyer, d'augmenter la solidité et la fixité du genou dans l'extension et de transformer la jambe en une colonne rigide propre à supporter le poids du corps. En effet, la flexion commence forcément par une rotation du tibia en dedans ou par une rotation du fémur en dehors ; or le tibia ne peut pas tourner en dedans tant que le pied repose sur le sol, et le fémur de son côté ne peut pas tourner en dehors quand la hanche est en extension, retenu qu'il est par la tension du ligament de Bertin. Nous verrons plus bas que la solidité du genou dans l'extension est encore augmentée par la tension des ligaments et par l'affleurement des cartilages semi-lunaires au

[1] J'évite à dessein le terme de *ginglyme en pas de vis*, parce qu'il prêterait à la confusion avec les charnières hélicoïdes telles que le coude, dans lesquelles la gorge directrice est déviée en spirale et où le plan de flexion subit un déplacement latéral au cours du mouvement.

bord antérieur du plateau tibial et que ces deux causes s'ajoutent pour rendre la rotation du tibia impossible. L'un des effets les plus remarquables de la rotation plus accusée qui termine l'extension, est précisément de tendre les ligaments au maximum. La disposition en pas de vis des surfaces articulaires paraît d'ailleurs avoir une portée générale, en ce sens qu'elle permet au membre inférieur de s'adapter à la configuration du sol et de prendre appui dans des directions diverses, plus aisément que ne le ferait un simple ginglyme [1].

Rôle des ménisques.— Attachés au tibia par leurs extrémités, les ménisques remplissent le double rôle de rétablir la concordance entre les surfaces articulaires et de faciliter le mouvement de rotation. Ils contribuent en outre à assurer la fixité du genou dans l'extension. Leur face supérieure, concave, s'adapte exactement à la surface convexe des condyles et glisse sur les condyles avec le tibia, dans la flexion et l'extension; leur face inférieure, à peu près plane, s'adapte aux cavités glénoïdes et tourne sur le plateau tibial dans le mouvement de rotation. Le mouvement de ginglyme s'effectue principalement dans l'articulation *supérieure*, c'est-à-dire entre les condyles et les ménisques, la rotation dans l'articulation *inférieure*, soit entre les ménisques et le tibia. Toutefois, les ménisques ne forment qu'une séparation incomplète entre les surfaces osseuses, de sorte que les deux genres de mouvement ne sont pas tout à fait différenciés [2].

La flexion et l'extension, étant toujours accompagnées d'une rotation, les fibro-cartilages se déplacent par rapport au tibia au cours de ce mouvement. Très faible pour le ménisque interne qui est plus rapproché de l'axe vertical, ce déplacement est plus manifeste pour le ménisque externe. On voit le fibro-cartilage externe reculer de 1 à 1,3 cm. dans la flexion, (par le fait que le tibia tourne en dedans) et laisser à découvert la facette antérieure, un peu rétrécie de la cavité glénoïde correspondante, (Fig. 1. *f'*) puis avancer de nouveau dans l'extension (par le fait que le tibia tourne en dehors) et recouvrir la dite facette; — ou bien, ce qui revient au même, le plateau tibial déborder le ménisque externe de 1 à 1,3 cm. au cours de la flexion, puis retourner en arrière et affleurer de nouveau le bord antérieur du fibro-cartilage à la fin de l'extension. Les déplacements les plus considérables correspondent aux rotations initiale et terminale; ils ont lieu au commencement de la flexion et à la fin de l'extension.

[1] Voyez à ce sujet l'ouvrage de M. Pettigrew, N° 23.

[2] Théoriquement, on pourrait imaginer un genou dans lequel la différenciation des mouvements serait parfaite; la flexion s'effectuerait exclusivement dans l'articulation supérieure, la rotation dans l'articulation inférieure. Il faudrait, dans ce cas, que les fibro-cartilages établissent une séparation complète entre les surfaces. Il n'en est pas ainsi en réalité, aussi les ménisques ne jouent-ils qu'un rôle accessoire et la forme des condyles s'adapte-t-elle à la fois aux deux genres de mouvements.

Le ménisque interne qui semblerait devoir se mouvoir en sens inverse (avancer par conséquent dans la flexion, ensuite du mouvement tournant du tibia), ne se déplace en réalité que fort peu, d'abord parce qu'il est situé plus près de l'axe (Fig. 5), mais surtout parce que le mouvement des condyles le sollicite au contraire à reculer. Ce n'est pas que les condyles reculent réellement dans la flexion (voyez p. 348), mais les ménisques devant s'adapter constamment à leur forme, sont entraînés en avant dans l'extension, et en arrière dans la flexion, ensuite du déplacement du point de contact. Or la rotation du tibia et le déplacement du point de contact agissent dans le même sens sur le ménisque externe; les deux causes s'ajoutent pour le faire reculer dans la flexion, et avancer dans l'extension; tandis que pour le ménisque interne elles agissent en sens contraire. En définitive, la corne postérieure du cartilage semi-lunaire interne recule légèrement dans la flexion, mais sa corne antérieure, qui est fixée tout à fait en avant, au bord antérieur du plateau tibial (Fig. 4), et qui ne saurait par conséquent reculer, s'étire seulement un peu (devient plus rectiligne) ensuite de la traction à laquelle elle est soumise et se porte un peu en dehors en laissant à découvert le bord interne de la cavité glénoïde sur une largeur de 5 mm. environ [1]. Dans l'extension, le fibro-cartilage interne revient à sa position première, et les deux ménisques affleurent de nouveau le bord antérieur des cavités glénoïdes.

Les fibro-cartilages se déplacent naturellement aussi au cours de la rotation indépendante, et ici encore, c'est le ménisque externe qui prend la plus plus grande part au mouvement, ensuite de sa situation par rapport à l'axe. Si l'on fait tourner le tibia en dedans, le genou étant à demi-fléchi et le ménisque externe se trouvant à 1 cm. environ en arrière du bord antérieur du plateau, on voit ce ménisque se porter plus en arrière encore et laisser la cavité glénoïde à découvert dans une étendue de 1,5 et même de 1,9 cm. en avant de lui. Le fibro-cartilage interne qui s'était déplacé de quelques millimètres seulement, ensuite du mouvement de flexion, affleure de nouveau le bord interne. Si, au contraire, le genou se trouvant encore en demi-flexion, on fait tourner le tibia en dehors, le ménisque externe avance jusqu'à 7 mm. environ du bord antérieur, tandis que le fibro-cartilage interne s'étire comme dans la flexion forcée et laisse à découvert le bord interne du plateau.

Remarquons, enfin, que les condyles convergeant l'un vers l'autre dans leur partie antérieure, les fibro-cartilages, qui s'adaptent constamment à leur forme, se rapprochent un peu l'un de l'autre dans l'extension au moment où ils se portent en avant, puis s'écartent de nouveau dans la flexion.

Les déplacements des ménisques peuvent être figurés à l'aide du schéma qui nous a déjà servi à analyser la rotation du fémur sur le tibia (Fig. 5). Il suffit

[1] Sur certains genoux, le cartilage semi-lunaire interne ne se déplace un peu que dans la flexion forcée ou dans la rotation forcée en dehors.

de tracer le contour de ces cartilages sur une feuille de papier transparent et d'appliquer le calque sur la figure, en fixant sa position au moyen d'une droite xy, tangente à la ligne des centres. L'axe de rotation momentané étant représenté par une épingle piquée dans le papier au point de tangence, nous simulerons le mouvement des ménisques, en faisant exécuter à la droite xy (reproduite sur le calque) de petites rotations autour de cet axe. Rappelons toutefois que l'amplitude totale du mouvement de rotation est de 45° seulement et que, pour rester dans le vrai, les ménisques ne doivent pas dépasser le bord du plateau tibial.

C'est parce qu'il prend une part plus considérable au mouvement de rotation que le ménisque externe est plus arrondi que l'interne (il forme 3/4 de cercle environ) et plus raccourci dans le sens sagittal ; c'est pour lui permettre de reculer et d'avancer tour à tour, que son attache antérieure est reportée en arrière immédiatement au devant de l'épine (Fig. 4). Rappelons enfin avec Gosselin (N° 6, p. 29) que le fibro-cartilage interne est solidement fixé au ligament latéral interne, disposition qui diminue encore sa mobilité, tandis que le ménisque externe n'adhère pas du tout au ligament latéral correspondant.

La comparaison exacte des diamètres antéro-postérieurs des cavités glénoïdes et des ménisques m'a donné pour un genou de taille moyenne :

Cavité glénoïde interne	5 cm.	Cavité glénoïde externe	4,7 cm.
Ménisque interne	4,7 »	Ménisque externe	3,7 »
Différences	0,3 »		1,0 «

On voit que la cavité glénoïde externe dépasse de 1 cm., tandis que l'interne dépasse de 3 mm. seulement, le fibro-cartilage correspondant. Est-il besoin de faire remarquer que ces différences sont précisément en rapport avec l'amplitude du mouvement de rotation, amplitude plus considérable du côté externe?

La rotation du tibia n'étant possible que lorsque les cavités glénoïdes débordent les ménisqnes en avant ou en arrière, on comprend maintenant pourquoi ce mouvement ne peut avoir lieu dans l'extension ; c'est, en partie du moins, une conséquence de l'affleurement des ménisques au bord antérieur du plateau tibial. Or, comme un genou rigide constitue un support plus ferme qu'un genou qui pourrait tourner sur lui-même, l'affleurement des ménisques en empêchant la rotation du tibia dans l'extension, contribue par ce fait même à augmenter la solidité du membre inférieur.

Mais il y a plus ; si l'on place en extension complète un genou, dont on a préalablement enlevé la capsule en respectant toutefois les ligaments essentiels, on voit que les ménisques s'interposent exactement entre les surfaces articulaires et que ne pouvant avancer davantage à cause des solides attaches qui les

retiennent [1], ils limitent absolument le mouvement d'extension, faisant, suivant le langage expressif de M. Terrillon (N° 34), l'office de ces *cales* en forme de coin que l'on place sous un corps cylindrique pour l'empêcher de tourner. Les empreintes terminales sont dues à la pression qu'exerce le bord antérieur des ménisques contre la surface cartilagineuse du fémur, et l'on comprend dès lors pourquoi ces rainures sont plus marquées chez l'adulte que chez l'enfant et encore plus accusées chez le vieillard.

Remarquons, en terminant, que tout en augmentant la solidité de l'articulation, et en assurant la précision et la régularité des mouvements, les cartilages semi-lunaires ne jouent pas un rôle essentiel dans le mécanisme; ils suivent plutôt qu'ils ne déterminent les déplacements des surfaces osseuses. En effet, les ménisques n'établissent pas entre ces surfaces une séparation complète; les condyles restent en contact par leur ouverture, tant avec les cavités glénoïdes qu'avec le pourtour de l'épine du tibia, et c'est toujours la courbure des surfaces osseuses qui détermine la direction et la nature du mouvement. Aussi l'expérience prouve-t-elle que l'on peut enlever les ménisques sans modifier d'une manière sensible le mécanisme du genou.

Rôle des ligaments. — On peut se faire une idée assez juste de la disposition des ligaments, en divisant le fémur par un trait de scie sagittal, de façon à scinder le genou en deux articulations secondaires, et en rattachant à chacune d'elles le ligament latéral et le ligament croisé correspondants. On obtient ainsi une articulation interne et une articulation externe, qui ont chacune deux ligaments latéraux comme les ginglymes en général : le latéral interne et le croisé postérieur pour l'articulation interne, le latéral externe et le croisé antérieur pour l'articulation externe. Les deux ligaments de l'articulation interne restent plus ou moins tendus dans toutes les positions, tandis que ceux de l'articulation externe se relâchent dans la flexion pure. C'est donc l'articulation interne qui règle plus spécialement le mouvement de ginglyme, tandis que la rotation s'effectue surtout dans l'articulation externe, grâce à la laxité des ligaments qui lui appartiennent.

[1] Le cartilage semi-lunaire interne adhère en arrière au ligament postérieur et surtout au faisceau de ce ligament qui est constitué par l'expansion du demi-membraneux ; l'externe est retenu par un faisceau assez fort *(habena)* inséré au condyle interne, par un faisceau plus petit dépendant du ligament croisé postérieur et enfin par une expansion qui le relie au tendon du muscle poplité. Ce dernier muscle favorise le recul du ménisque externe dans la flexion et s'oppose en même temps au déplacement de ce ménisque en dehors.

Chez le cheval, le bœuf, le chien, etc., le ménisque externe est encore maintenu en avant par le tendon de l'extenseur commun des phalanges (extenseur commun des doigts), qui, à l'opposé de ce qu'on observe chez l'homme, remonte jusqu'au fémur et s'insère dans une fossette située entre la trochlée et le condyle externe. Ce tendon, pressant sur le bord antérieur du ménisque, s'oppose efficacement à sa luxation en avant dans l'extension du genou.

Toutefois, les deux condyles se mouvant forcément ensemble, il est clair que les ligaments de l'articulation interne agissent aussi sur l'externe, et réciproquement ceux de l'externe sur l'interne. On ne peut donc pas faire de distinction précise entre les faisceaux qui répondent au mouvement de ginglyme et ceux qui répondent au mouvement de rotation. En réalité, les ligaments du genou sont, de même que les surfaces articulaires, adaptés à la fois aux deux genres de mouvement.

Le *ligament latéral interne* comprend deux ordres de fibres, le plan superficiel et le plan profond. Les fibres superficielles, qui forment un ruban très long et assez large, s'insèrent les unes au-dessus et en avant de la fossette latérale du condyle interne, les autres dans la fossette elle-même; les premières se tendent dans l'extension, les secondes dans la flexion; d'autres fibres occupent une position intermédiaire. On remarque en outre que le faisceau superficiel reste à peu près vertical au cours du mouvement (prend une direction moins oblique que le ligament latéral externe), ce qui résulte d'abord de sa longueur plus considérable et ensuite de ce que le condyle interne roule moins que l'externe (Weber) et se déplace par conséquent moins que ce dernier. C'est seulement dans l'extension forcée que l'on voit le ligament interne prendre une direction un peu oblique de bas en haut et d'avant en arrière, en rapport avec la rotation du tibia en dehors. A ce moment les deux ligaments latéraux sont inclinés en sens inverse.

Le plan profond est formé de fibres beaucoup plus courtes, adhérentes à la face externe de la synoviale, insérées de même que les précédentes, les unes dans la fossette latérale du condyle interne, les autres en avant et au-dessus; d'autre part elles s'attachent au bord du ménisque interne (Voyez p. 352) et au bord interne du plateau tibial; en arrière, elles se continuent sans démarcation avec la coque fibreuse du condyle interne. Elles se comportent d'ailleurs à peu près de même que les superficielles, dans ce sens que les fibres insérées en avant et en haut se tendent dans l'extension, tandis que les faisceaux fixés au fond de la fossette sont étirés dans la flexion. Au surplus, toutes les fibres profondes se tendent dans la flexion combinée à la rotation du tibia en dehors ou en dedans, et prenant alors une direction oblique dans un sens ou dans l'autre, limitent tour à tour ces deux genres de mouvements.

Dans la flexion, le ligament latéral interne subit une sorte de plissement, par le fait que les fibres profondes glissent d'arrière en avant en dessous du faisceau superficiel; leur insertion fémorale se montre alors en avant de celle de ce dernier.

Le ligament latéral interne restant à peu près vertical au cours du mouvement de ginglyme, on peut se rendre compte du degré de tension de ses faisceaux, en plaçant les condyles sur une surface plane, en inclinant successivement le fémur à 45°, 90°, etc., et en mesurant au moyen d'une règle graduée

la longueur de la perpendiculaire abaissée du point d'insertion[1] à cette surface. On obtient ainsi, pour chaque position du fémur, la distance du point d'insertion du faisceau ligamenteux que l'on considère, à un plan passant par le point de contact. Les chiffres suivants se rapportent à quatre faisceaux du ligament latéral interne, deux superficiels et deux profonds, pour lesquels j'ai fait cette mesure et qui étaient insérés, le premier en avant et au-dessus de la fossette latérale, sur un point correspondant assez exactement aux positions antérieures de l'axe, le second à la partie supérieure de la fossette, le troisième un peu au-dessus, le quatrième enfin dans le milieu de cette dépression.

Faisceaux	I	II	III	IV
	(superficiels)		(profonds)	
Extension	35mm	27mm	31mm	24 1/2mm
Flexion à 45°	35 1/2	26 1/2	28 1/2	22 1/2
» 90°	33	28 1/2	27	24 1/2
» 135°	27	28	26	25 1/2

On voit que le premier faisceau, déjà tendu dans l'extension, atteint sa tension maximale dans la flexion à 45°, tandis qu'il se relâche ensuite et est tout à fait détendu à la fin de la flexion. Le troisième faisceau tendu également dans l'extension se relâche graduellement au cours de la flexion ; enfin le deuxième et le quatrième se relâchent légèrement quand l'inclinaison du fémur atteint 45°, puis se tendent de nouveau vers la fin de la flexion.

Le *ligament latéral externe* qui est plus court, plus épais, plus arrondi que le précédent, s'attache dans la fossette latérale du condyle externe, entre la gouttière du muscle poplité et la dépression destinée au faisceau externe du gastrocnémien ; il va se fixer d'autre part à la tête du péroné à 1 1/2 cm. en avant de l'apophyse styloïde. Inséré plus en arrière et relativement plus bas que l'interne, il se tend dans l'extension et surtout dans la rotation terminale du tibia, mouvement qui entraîne son insertion inférieure en arrière et lui donne une direction oblique ; il se relâche par contre dans la flexion et dans la rotation du tibia en dedans, disposition qui favorise la rotation indépendante en dehors et est en rapport avec l'amplitude plus considérable de ce mouvement dans l'articulation externe ; enfin, quand la rotation en dehors est accomplie, il s'étire de nouveau et joue le rôle de ligament d'arrêt.

Ici encore la position du point d'attache rend compte en quelque mesure du degré de tension des fibres. J'ai trouvé, en opérant comme ci-dessus (sur le même fémur), que la distance comptée de l'insertion du ligament latéral externe à un plan passant par le point de contact des condyles était de 23 1/2mm dans l'extension, de 22 dans la flexion à 45°, de 21 dans la flexion à 90° et de 20 dans la flexion à 135°. Il y a donc en passant d'une position à l'autre une

[1] Le point d'insertion de chaque faisceau doit être fixé préalablement au moyen d'une épingle plantée dans l'os.

différence de longueur de 3 $^1/_2$ mm. qui suffit à expliquer l'étirement des fibres dans l'extension et leur relâchement dans la flexion. Mais il ne faut pas oublier que l'obliquité résultant de la rotation du tibia contribue aussi pour sa part à tendre le ligament latéral externe dans l'extension.

En somme, les deux ligaments latéraux se tendent dans l'extension ; mais tandis que l'externe se relâche dans la flexion, l'interne reste tendu dans toutes les positions, au moins par quelques-uns de ses faisceaux et sert avec le ligament croisé postérieur, à maintenir le contact des surfaces. Dans la flexion complète, la tension de ces ligaments n'est pas assez considérable pour arrêter le mouvement ; nous verrons plus loin que la flexion est essentiellement limitée par le triceps. Par contre, les ligaments latéraux limitent la rotation en dedans et en dehors et ce qui le prouve, c'est que, si on les coupe, on peut faire tourner le tibia beaucoup plus qu'auparavant ; les ligaments croisés prenant alors une direction parallèle, le condyle externe se place de lui-même sur la cavité glénoïde interne, tandis que le condyle interne déborde le plateau tibial.

Les *ligaments croisés* tendent à se croiser davantage et pressent par conséquent l'un sur l'autre dans la rotation du tibia en dedans, circonstance qui limite bientôt ce mouvement, tandis qu'ils se décroisent dans la rotation en dehors, ce qui augmente la mobilité de l'articulation et favorise la rotation indépendante.

Le *ligament croisé postérieur* reste plus également tendu que l'antérieur. Inséré approximativement sur un point du fémur correspondant à la position moyenne de l'axe de flexion, il se tend dans l'extension (ses faisceaux antérieurs) et dans la flexion (ses faisceaux postérieurs), tandis qu'il se relâche un peu dans la position intermédiaire (demi-flexion). D'autre part, sa direction étant presque verticale et l'axe de rotation passant assez exactement par son insertion fémorale, il reste tendu pendant la rotation (quelques-uns de ses faisceaux tout au moins) et joue en quelque sorte le rôle d'un pivot autour duquel s'effectue le mouvement. En résumé, le ligament postérieur est tendu dans l'extension, ainsi que dans la flexion avec rotation en dehors, de même que le ligament latéral externe (les deux ensemble limitent ce dernier mouvement) ; mais c'est dans la flexion avec rotation forcée en dedans qu'il est le plus fortement tendu, à cause de la pression que le ligament croisé antérieur exerce sur lui.

Le *ligament croisé antérieur*, qui s'insère au devant du tubercule interne de l'épine et qui a une direction plus oblique que le postérieur et plus rapprochée de l'horizontale, est plus relâché que ce dernier dans la flexion pure, par le fait que la flexion abaisse son insertion fémorale, (tandis que le contraire a lieu pour le ligament postérieur). C'est parce que le ligament croisé antérieur se relâche dans la flexion, en même temps que le ligament latéral externe, que la rotation indépendante devient possible. Ce même ligament

s'étire au contraire vers la fin de l'extension et tend à ce moment à faire tourner le tibia en dehors, afin de n'être pas tendu davantage encore et afin de rapprocher sa direction de la ligne de traction du triceps[1]. La rotation terminale achevée, le ligament croisé antérieur et le ligament latéral externe sont tendus tous deux au maximum. Le ligament croisé postérieur est également étiré à ce moment et tous deux ensemble limitent l'extension[2]. Remarquons à ce propos que les ligaments croisés sont bien plus épais que les ligaments latéraux et capables en conséquence d'un plus grand effort.

Les *coques fibreuses* qui se moulent sur la partie postérieure des condyles sont également tendues dans l'extension et, bien que peu résistantes, ne sont cependant pas tout à fait à négliger au point de vue mécanique. Toutes deux sont rattachées au tibia par de nombreuses fibres et l'externe envoie un ligament assez fort à l'apophyse styloïde du péroné; elles reçoivent en outre des muscles voisins (demi-membraneux, poplité, grand adducteur et gastrocnémiens) des expansions tendineuses qui se tendent au moment de l'effort et renforcent puissamment l'ensemble des fibres désignées sous le nom de ligament postérieur.

Enfin, la solidité de l'appareil ligamenteux du genou est considérablement augmentée par la *capsule* fibreuse qui l'enveloppe en avant et sur les côtés, cette capsule étant renforcée elle-même et tendue dans l'extension par les expansions du triceps et par celles que lui envoient le tenseur du fascia lata et le grand fessier.

[1] M. Albrecht, qui insiste avec raison sur cette action du ligament croisé antérieur, me paraît cependant aller trop loin, en attribuant la rotation qui accompagne la flexion et l'extension exclusivement à l'effet des ligaments croisés et en niant le rôle des surfaces osseuses comme cause déterminante de ce mouvement. Il ressort, en effet, d'une étude synthétique du genou que non seulement la forme des surfaces articulaires est adaptée au mouvement combiné, mais qu'elle le rend *nécessaire* et que la rotation se produirait même indépendamment de l'action des ligaments. N'est-il pas d'ailleurs plus naturel de penser que les ligaments et les surfaces osseuses forment un tout harmonique et concourent ensemble au même but?

[2] M. Poirier a donné la preuve expérimentale de ce fait. « La cuisse, lisons-nous dans son mémoire p. 372, étant fixée sur une table, je priais un aide de peser sur la jambe, de manière à exagérer l'extension. Dès les premières pressions, le ligament postérieur se tendait assez fortement ; je le coupais dans toute son étendue en priant l'aide de continuer une pression égale. Les lèvres de la section ligamenteuse s'écartaient de quelques millimètres, mais la jambe demeurait au même degré d'extension, continuant toujours en ligne droite l'axe fémoral. J'incisais alors le ligament croisé postérieur et tout d'un coup, l'extension forcée cette fois, augmentait de plusieurs degrés et la jambe formait avec la cuisse un angle très ouvert en avant ; cependant ce mouvement en avant s'arrêtait après quelques degrés parcourus et je n'obtenais un angle franc du tibia avec le fémur qu'après la section (ou la rupture) du ligament croisé antérieur. » Mais pourquoi conclure de cette expérience que les ligaments croisés jouent le rôle d'un ligament postérieur? On remarque au contraire dans la plupart des ginglymes (par ex. dans le coude), que ce ne sont pas les ligaments postérieurs, mais les ligaments latéraux, qui avec les muscles, limitent l'extension. Cependant il n'y a pas de règle fixe à cet égard, et pour ne rien préjuger, il vaut mieux considérer les ligaments croisés du genou comme des ligaments interosseux spéciaux, adaptés à la fois au mouvement de ginglyme et au mouvement tournant.

Action des muscles. — La flexion du genou étant accompagnée d'une rotation du tibia en dedans, tandis que l'extension se combine à une rotation de la jambe en dehors, nous pouvons nous attendre à priori à rencontrer une disposition des muscles en rapport avec ce mécanisme. On constate en effet, quelle que soit la partie du corps que l'on considère, une corrélation parfaite entre l'agencement des organes contractiles et les mouvements à effectuer, et bien que les articulations paraissent s'être développées phylogénétiquement sous l'influence des muscles, il est manifeste que la forme des surfaces articulaires réagit à son tour sur la disposition de ces derniers.

Occupons-nous d'abord des extenseurs. Le *droit antérieur* agit sur deux articulations à la fois et ne saurait, par conséquent, être considéré comme l'extenseur typique du genou. Inséré à l'os iliaque, il est fléchisseur du bassin, en même temps qu'extenseur de la jambe sur le fémur. L'avantage de cette disposition réside en ceci, que le muscle est tendu (étiré), au moment où le bassin se relève, de sorte que sa contraction propre agit d'autant plus énergiquement sur le tibia. La longueur dont le droit antérieur s'étire au moment où l'on redresse le bassin, préalablement fléchi, est de 9 centimètres environ (d'après mes mesures, en passant de la flexion à l'extension complète de la hanche), et bien que dans la marche, la course, etc., il ne se produise qu'une légère oscillation du bassin sur le fémur, la traction qui en résulte sur le droit antérieur, au moment où la jambe s'étend et va quitter le sol, permet à ce muscle d'entrer plus promptement en action (sans perte de temps) et d'agir plus vivement sur le genou [1].

Une observation analogue peut être faite au sujet des *gastrocnémiens*. Insérés près de l'axe de flexion, ces muscles sont vraisemblablement à peine fléchisseurs du genou, mais il est tout de même avantageux qu'ils s'attachent au fémur, car leur insertion est disposée de telle façon qu'ils sont tendus au moment où le fémur se redresse sur le tibia et qu'ils agissent par là même plus promptement et plus énergiquement sur le talon.

[1] J'ai constaté, à l'aide d'un cordon glissant dans un anneau et tendu au moyen d'un poids, de l'épine iliaque antérieure inférieure au bord supérieur de la rotule, que l'élongation du droit antérieur, résultant de l'extension de la hanche, se répartit de la manière suivante, en passant de la flexion à l'extension :

De 150 (flexion) à 140°		—	130	—	120	—	110	—	100	—	90	—	80			
	1 ½mm		3 ½		5		6		7		8		8 ½			
—	70	—	60	—	50	—	40	—	30	—	20	—	10	—	0 (extension)	
9		8		7		6 ½		6		5 ½		5		4 ½		

On trouve, en additionnant ces chiffres, que l'écartement des insertions = 91mm pour une excursion totale de 150°.

On voit de plus qu'à une excursion de 10° correspond une élongation du droit antérieur de 4 ½ à 5 ½mm pour les positions voisines de l'extension.

Or, si l'on observe un homme qui marche, qui saute ou qui court, on voit que c'est précisément au moment où le bassin se relève sur le fémur, que celui-ci s'étend sur le tibia, et que c'est encore dans le même instant que la jambe se redresse sur l'astragale et que le pied s'élève sur les orteils. Il en est de même chez un homme qui se relève après avoir été accroupi. Les leviers du membre inférieur s'étendent simultanément et les muscles, entrant en action en même temps, réagissent les uns sur les autres et concourent tous ensemble à soulever le poids du corps. Les extenseurs du bassin (ce sont plus spécialement le demi-membraneux et le long chef du biceps) agissent donc indirectement sur l'extension du genou par l'intermédiaire du droit antérieur et les extenseurs du genou (triceps) sur l'extension du pied par l'intermédiaire des gastrocnémiens. La longueur des muscles est exactement calculée à cet effet, de même que leur puissance et que leur résistance à la traction, et c'est sans doute en vue de cette action spéciale que le droit antérieur et les gastrocnémiens sont en bonne partie tendineux et que leur portion charnue est formée de fibres courtes et obliques, pouvant déployer une grande énergie, mais ne permettant qu'un faible degré d'élongation ou de raccourcissement.

Les extenseurs typiques du genou sont les *vastes externe* et *interne*. Duchenne (de Boulogne) a montré que ces deux muscles, lorsqu'on les fait contracter séparément, étendent chacun la jambe sur la cuisse en tirant la rotule obliquement, le premier en dehors et en haut, le second en dedans et en haut. Le même physiologiste a prouvé que l'action latérale exercée par le vaste externe est plus prononcée que celle du vaste interne, car il a réussi à luxer la rotule en dehors en faradisant le premier de ces muscles (sur un cadavre dont l'irritabilité était encore normale), tandis qu'en électrisant le vaste interne, il n'a jamais pu produire la luxation de la rotule en dedans. Chez le vivant, on constate de même une tendance de la rotule à se luxer en dehors quand le vaste interne est atrophié, tandis qu'on n'observe jamais le cas inverse [1]. Cette différence dans l'action des deux vastes s'explique d'ailleurs par le fait que l'externe forme une masse volumineuse, nettement détachée à la face externe de la cuisse, tandis que l'interne est relativement plus faible et que sa portion crurale tire en droite ligne sur la rotule.

Dans l'état normal, la rotule est tirée directement en haut par le droit antérieur et les deux vastes, car nous sommes (et cette disposition est tout à notre avantage) incapables par la volonté seule de contracter les trois chefs du tri-

[1] La luxation de la rotule en dehors est encore favorisée par le fait que la ligne de traction du triceps forme avec le tendon rotulien, vers la fin de l'extension, un angle ouvert en dehors, en rapport avec la rotation en dehors du tibia et d'autant plus prononcé que cette rotation est plus complète. Un effort violent survenant à ce moment (chez un lutteur par exemple), tend à redresser la ligne de traction du triceps et peut, si la capsule fibreuse cède, faire sauter la rotule en dehors de la trochlée.

ceps indépendamment les uns des autres; mais la prédominance de l'action latérale du vaste externe n'en subsiste pas moins, comme nous l'avons dit plus haut. — Eh bien, n'est-il pas manifeste que cette disposition des muscles est en rapport avec la rotation du tibia en dehors qui accompagne l'extension? Et n'est-ce pas précisément la solution que cherchait Duchenne (n° 16, p. 373) quand il écrivait: « Cette action latérale prédominante que le vaste externe exerce sur la rotule doit avoir sans doute son utilité fonctionnelle; j'avoue cependant que jusqu'à ce jour, je n'en vois que les inconvénients et les dangers, car elle expose à la luxation latérale interne de la rotule » ?

La réponse n'est pas douteuse, et Duchenne l'aurait certainement donnée lui-même, s'il avait songé à la rotation du tibia en dehors qui accompagne l'extension[1].

Mais, dira-t-on, si le vaste externe favorise la rotation en dehors du tibia au cours de l'extension, il ne peut plus en être de même *vers la fin* de ce mouvement, puisqu'à ce moment la ligne de traction du triceps forme avec le tendon rotulien un angle ouvert en dehors et que l'effort portant sur ce tendon tendrait plutôt à retenir le tibia et à l'empêcher de tourner davantage. Cette objection est parfaitement fondée; la grande masse du triceps, à savoir les portions de ce muscle qui s'attachent à la rotule et au tendon rotulien, ne peuvent en effet plus avoir d'action rotatrice, à partir du moment où la tubérosité antérieure du tibia se porte en dehors de leur ligne de traction. Mais il ne faut pas oublier que le triceps a encore d'autres insertions; les fibres les plus inférieures du vaste externe se fixent non plus à la rotule et au tendon commun, mais directement à la tubérosité externe du tibia; elles ont une direction oblique, qui favorise sûrement une action latérale de leur part. Le vaste interne prend également des insertions directes sur la tubérosité interne et il est probable, comme le fait remarquer M. H. von Meyer (N° 35, p. 293) que quelques-uns de ses faisceaux sont également rotateurs du tibia en dehors vers la fin de l'extension.

Notons enfin que la portion du fascia lata, qui s'attache au bord externe de la rotule et à la tubérosité externe du tibia et qui est maintenue à la fois par son tenseur propre[2] et par le grand fessier, agit encore dans le même sens à la fin de l'extension et contribue par là-même à accentuer la rotation terminale et à tendre les ligaments du genou au maximum.

[1] Un passage de l'ouvrage cité semble indiquer que Duchenne n'a pas eu une connaissance exacte du mouvement combiné qui s'accomplit dans le genou. Il écrit en effet (n° 16, p. 396) que « pendant la flexion de la jambe, le condyle externe exécute sur la surface articulaire correspondante du tibia un mouvement mixte de roulement et de glissement qui est produit par la rotation de la jambe en dehors. » C'est le contraire qu'il aurait fallu dire. Il se peut toutefois que ce ne soit qu'un lapsus calami, car ce passage devient à peu près exact, si l'on remplace le mot flexion par extension.

[2] Le tenseur du fascia lata étant à la fois rotateur du tibia en dehors et rotateur du fémur en dedans, contribue à double titre à maintenir la rotation terminale dans l'extension.

Dans la station debout, le genou se tient à peu près de lui-même en extension, de sorte que le triceps est inactif et que la rotule qui est remontée à ce moment au-dessus de la trochlée ballotte facilement de côté et d'autre. Cette disposition, qui épargne l'effort des muscles et favorise par conséquent la station prolongée, est rendue possible par le fait que le fémur est incliné d'avant en arrière et de haut en bas et forme avec le tibia un angle ouvert en avant de 170° environ. La ligne de gravité du corps passant d'une part en arrière de l'axe des hanches (par la troisième vertèbre sacrée, d'après M. H. von Meyer), d'autre part par l'axe de flexion du genou ou même un peu en avant de cet axe, les fémurs ne sont pas en équilibre instable sur les tibias et ne tendent pas non plus à se fléchir, mais seraient portés plutôt à s'incliner en avant; en d'autres termes, dans la station debout, le genou est disposé par l'effet de la pesanteur du corps à l'hyperextension, plutôt qu'à la flexion[1]. Or l'hyperextension est rendue impossible à l'état normal par l'affleurement des ménisques, par la tension des ligaments croisés et par l'élasticité des fléchisseurs qui jouent à cet égard le rôle de ligaments d'arrêt.

Deux autres facteurs, l'aplatissement des condyles dans leur partie antérieure et la rotation du tibia en dehors qui termine l'extension, contribuent également, comme nous l'avons dit plus haut (p. 342 et 350), à assurer la fixité et la solidité du genou humain en vue de la station.

Il résulte donc de la forme des surfaces osseuses, de l'agencement des ligaments et des conditions d'équilibre auxquelles notre corps est soumis, que ce n'est pas quand l'extension est terminée, mais au cours du mouvement d'extension, que le triceps effectue son effort. Aussi la longueur du tendon rotulien est-elle calculée de façon que la rotule ne repose dans sa trochlée ni dans la flexion, ni dans l'extension complètes, mais qu'elle s'y trouve dans les positions intermédiaires, c'est-à-dire au moment où il importe le plus de faciliter le glissement du tendon et de donner une direction favorable à la ligne de traction.

On constate de plus que le bras de levier du triceps grandit rapidement en passant de la flexion à l'extension, de sorte que contrairement à ce que l'on observe pour les fléchisseurs, le moment maximum de ce muscle est atteint vers la fin de la contraction, à l'instant où il va cesser d'agir. (Voyez p. 367). Or cette disposition est bien à notre avantage, car le commencement du mouvement d'extension n'exige relativement qu'un faible effort (il s'agit le plus souvent de ramener dans la direction du fémur le tibia préalablement fléchi); tandis que ce qui nous importe c'est l'effort que nous effectuons dans la marche, la course, etc., en prenant appui sur le terrain. Ici, il faut une énergie considérable, puisque le triceps contribue avec les autres extenseurs à soulever le corps et à le porter en avant. Mais le mouvement s'effectue en somme

[1] Voyez les figures publiées par M. Fr. Merkel, n° 29. Pl. VI.

avec une faible amplitude et l'effort principal se produit le plus souvent à un moment où la jambe est déjà à peu près en ligne droite. Il fallait d'ailleurs que le triceps pût entrer en action vigoureusement et immédiatement, dès que la cuisse s'est un peu fléchie, et il est clair que cette condition ne se trouverait pas réalisée si le moment du muscle décroissait vers la fin de l'extension.

La jambe se tenant à peu près d'elle-même en extension, on comprend dès lors qu'un homme atteint de fracture de la rotule puisse se tenir debout et marcher sans qu'il y paraisse (au bout d'un certain temps, quand la douleur a disparu), lors même que le fragment supérieur se trouve à plusieurs centimètres au-dessus du genou. Par contre le blessé éprouve une grande difficulté à monter un escalier, à gravir un sentir escarpé ou à se relever après avoir été accroupi, parce qu'ici le triceps doit nécessairement entrer en action. Le mouvement d'extension serait même complètement impossible si une partie des fibres des vastes interne et externe ne s'attachait directement au tibia et si les adhérences qui ne tardent pas à se former à l'entour des fragments ne tenaient lieu en quelque mesure du tendon normal[1].

On voit de même des personnes atteintes d'atrophie du triceps se tenir debout et marcher sans l'intervention de ce muscle ; mais ces malades ne vont qu'à petits pas, ils avancent avec précaution, de manière que la cuisse et la jambe se trouvent toujours en ligne droite et forment un support rigide. Autrement, si la cuisse se fléchit, même légèrement, la ligne de gravité du corps passe en arrière du genou et la chute est inévitable (Duchenne).

C'est donc dans l'extension seulement que le triceps est inactif, car dès que la cuisse se fléchit si peu que ce soit, ce muscle doit entrer en action pour supporter le genou et l'empêcher de céder à l'effet de la pesanteur. L'extrême fatigue et la douleur (bien connue des ascensionnistes) que nous ressentons dans la région antérieure de la cuisse après une descente prolongée sur des pentes abruptes, provient précisément de ce qu'à la descente nous tenons les genoux un peu fléchis pour empêcher le corps de tomber en avant et que dans ces conditions le triceps est constamment contracté.

Passons maintenant aux fléchisseurs. Les muscles de la patte d'oie (*couturier*, *droit interne* et *demi-tendineux*) qui vont s'insérer sur la face interne du tibia et prennent, grâce à la courbe qu'ils décrivent, une direction à peu près perpendiculaire à l'axe de l'os, sont à la fois rotateurs en dedans et fléchisseurs de la jambe. Ils servent, ainsi que l'a montré M. H. von Meyer, à effectuer cette légère rotation en dedans qui introduit pour ainsi dire, le mouvement de flexion et que l'on désigne sous le nom de rotation initiale; ils favorisent ensuite la rotation combinée pendant le reste du mouvement.

[1] Voyez à ce sujet : Dr Soutter, fracture de la rotule. Revue médicale de la Suisse romande, 1892 p. 329.

Les fléchisseurs véritables (typiques) du genou sont deux muscles plus puissants, le *demi-membraneux* et le *biceps fémoral*, dont le premier s'attache à la face postérieure de la tubérosité interne du tibia, tandis que son congénère se fixe à la tête du péroné. Ces deux muscles agissant ensemble fléchissent directement la jambe sur le fémur. Le demi-membraneux est accessoirement rotateur en dedans, grâce à l'expansion antérieure de son tendon, expansion qui devient perpendiculaire à la direction du tibia au cours de la flexion. Il favorise vraisemblablement la rotation combinée, qui continue à s'effectuer après la déviation initiale, jusqu'à la fin de la flexion. Mais est-il capable d'exécuter une rotation indépendante de la jambe en dedans? Duchenne, qui l'a soumis à la faradisation, répond négativement; nous avons vu d'autre part que la rotation active du genou est à peu près nulle (chez certaines personnes tout au moins[1]); notre conclusion est que le demi-membraneux, fléchisseur énergique, n'est que faiblement rotateur et que son action latérale ne va guère au delà de la rotation qui se combine à la flexion.

Le biceps fémoral est généralement considéré à la fois comme fléchisseur et comme rotateur en dehors; il paraît disposé plus favorablement que le demi-membraneux en vue de la rotation, par le fait qu'il se porte relativement plus en dehors de la ligne médiane et s'insère à une plus grande distance de l'axe de rotation. Duchenne a constaté d'ailleurs que la faradisation appliquée au biceps fait tourner la jambe fortement en dehors. D'autre part, l'expérience prouve que, chez le vivant, la rotation active en dehors est presque aussi restreinte que la rotation active en dedans. Comment concilier ces résultats? Il faut admettre, me semble-t-il, que le biceps fémoral, se contractant seul, est bien rotateur de la jambe en dehors, mais que la plupart des hommes n'ont pas la faculté de le faire agir isolément. En d'autres termes, son action latérale serait, dans les cas ordinaires, balancée par celle des rotateurs en dedans. Cette solution, qui a l'avantage de ne pas contredire les expériences de Duchenne, expliquerait en même temps les différences assez [illegible] que j'ai observées, suivant que le sujet en expérience a exercé ses

[illegible] les expériences de MM. Braune et Fischer au sujet de la rotation [illegible] moi même une rotation active de 5° seulement et sur une [illegible] 16° Désireux de recueillir des données plus complètes [illegible] nouvelles mesures avec l'obligeant concours de M. le [illegible] exécuter la rotation active pouvait s'effectuer avec une [illegible] déviation de 29° en faisant tourner la jambe avec mes [illegible] d'une vingtaine d'années, la rotation active était [illegible] On voit qu'il y a à cet égard des différences indivi- [illegible] pressé de tirer des conclusions générales des pre-

[illegible] que le biceps se contractait fortement dans [illegible] le vaste externe se tendaient également dans la [illegible] antagonistes, action du poplité?), tandis que le [illegible] paraissaient faiblement contractés.

muscles à se contracter indépendamment les uns des autres ou qu'il n'a fait aucun effort dans ce sens. Nous pouvons, en effet, par l'exercice arriver à contracter isolément certains muscles, qui à l'ordinaire agissent plutôt en commun avec d'autres.

Le *poplité* s'insère trop près de l'axe horizontal du genou pour agir comme fléchisseur, tandis que la direction oblique ou même transverse de ses fibres en fait un rotateur en dedans assez énergique. Duchenne, qui a réussi à l'électriser séparément, a vu la jambe tourner manifestement en dedans; il affirme que son action rotatrice l'emporte de beaucoup sur celle du couturier, du droit interne et du demi-tendineux réunis. La direction transverse de sa gouttière indique que c'est plus spécialement dans la position fléchie du genou qu'il entre en action comme rotateur. Il est d'ailleurs inséré de telle façon, qu'il est tendu (étiré) dans la flexion (Henke) et agit alors d'autant plus efficacement. Nous pouvons donc admettre: 1° que le poplité favorise la rotation combinée jusqu'à la fin de la flexion ; 2° qu'il est capable d'exécuter une légère rotation indépendante en dedans (chez les sujets exercés), si la jambe a été préalablement tournée en dehors. D'après Duchenne son rôle essentiel serait de modérer l'action latérale du biceps.

Remarquons enfin qu'en s'appliquant sur le côté du ménisque externe et en s'attachant partiellement à son bord postérieur, le muscle poplité contribue à maintenir en place le dit ménisque et s'oppose efficacement à sa luxation en dehors ou en avant; il sert de plus, grâce à l'expansion qu'il lui envoie, à tendre le ligament postérieur du genou au moment de l'effort et mérite à ce titre le nom de muscle articulaire, qui lui a été appliqué.

En résumé, nous avons quatre fléchisseurs, agissant en même temps comme rotateurs en dedans: le couturier, le droit interne, le demi-tendineux et le demi-membraneux, plus un muscle presque exclusivement rotateur en dedans, le poplité, contre un seul rotateur en dehors, le biceps.

Les pesées des frères Weber nous permettent de faire une comparaison plus précise ; elles donnent 566,6 grammes pour les rotateurs en dedans, contre 275,4 grammes pour le biceps[1]. Il est vrai que le biceps est disposé plus favorablement en vue de la rotation que son principal antagoniste, le demi-membraneux, mais même en tenant compte de cette particularité, l'action des rotateurs en dedans est évidemment prédominante. Ici encore cette prédominance s'explique par le fait que c'est la flexion combinée à la rotation

[1] Poids des muscles d'après E. et W. Weber, N° 4, p. 217 ; moyennes de deux sujets :

Couturier	125,7	
Droit interne	82,2	
Demi-tendineux	128,2	
Demi-membraneux	206,5	
Poplité	24,0	
	566,6 gr.	Biceps fémoral 275,4 gr.

en dedans qui est le mouvement typique, habituel, tandis que la rotation en dehors est un mouvement exceptionnel.

De même que le droit antérieur, les fléchisseurs du genou (à l'exception du court chef du biceps et du poplité) s'insèrent à l'os iliaque et agissent par conséquent sur deux articulations à la fois.

Le couturier est fléchisseur de la hanche, fléchisseur du genou et rotateur de la jambe en dedans. Dans la marche, la course, etc., il effectue cette légère inclinaison du bassin, que l'on observe en même temps que la flexion du tibia sur le fémur. Agissant sur les deux articulations dans le même sens, il doit pouvoir se raccourcir beaucoup et est formé à cet effet de longs faisceaux parallèles. Remarquons en passant que ce muscle n'est pas abducteur (Duchenne), qu'il n'est que faiblement rotateur de la cuisse en dehors et que c'est à tort qu'on l'a appelé *Sartorius*.

Le droit interne, qui est fléchisseur et rotateur du tibia en dedans, est en même temps un adducteur de la cuisse assez énergique.

Quant au demi-tendineux, au demi-membraneux et au long chef du biceps, qui s'insèrent tous trois à l'ischion, ils sont à la fois fléchisseurs du genou et extenseurs du bassin sur la cuisse, de sorte que la même contraction qui fléchit le tibia, tend à redresser aussi le bassin sur le fémur. Seulement ces muscles, qui sont formés de fibres courtes et obliques, ne peuvent pas se raccourcir suffisamment pour effectuer ces deux mouvements en même temps; leur pouvoir de raccourcissement est déjà épuisé par un seul (Henke); nous ne pouvons en effet, si la hanche se trouve en extension forcée, fléchir le genou au delà de 90 ou 100°. Au surplus ces trois fléchisseurs sont insérés d'une façon si défavorable à leur bout inférieur, que même quand la hanche est fléchie, position dans laquelle ils sont étirés et devraient agir avec plus d'énergie sur le genou, nous n'arrivons pas à moins d'une impulsion brusque (Voyez p. 335), à fléchir la jambe au delà de 130°. L'amplitude totale du mouvement de ginglyme pouvant être évaluée à 155°, il y a un reste de flexion, correspondant à 25° environ, que nous ne pouvons pas effectuer activement par la contraction lente de nos muscles.

L'explication de ce fait a été donnée par M. Eugène Fick (N° 28). Cet anatomiste a pris sur le cadavre un grand nombre de mesures destinées à montrer de combien de millimètres se raccourcissent le demi-membraneux, le demi-tendineux, quand on fléchit le tibia d'un certain nombre de degrés. A cet effet, la cuisse ayant été dépouillée de ses parties molles jusqu'à son tiers inférieur, on attachait chaque muscle par un cordon, qui du côté du genou est relié au tendon [illegible], tandis que du côté de l'ischion, il glisse dans un anneau [illegible] au point d'insertion ; le cordon étant maintenu tendu au moyen [illegible] à son extrémité libre, on mesure de combien il se raccourcit [illegible] au cours du mouvement. Procédant de cette manière, M. Fick a

constaté que la distance comprise entre les deux insertions ne diminue plus- ou ce qui revient au même, que les fléchisseurs ne se raccourcissent plus, pendant la dernière partie de la flexion. On pouvait en effet, en partant de la flexion extrême, étendre le tibia :

de	20°	pour	le	cordon	correspondant	au	demi-membraneux,
»	19,5	»	»	»	»	»	demi-tendineux,
»	17	»	»	»	»	»	court chef du biceps,
»	11	»	»	»	»	»	droit interne,
»	11	»	»	»	»	»	couturier,
»	4,5	»	»	»	»	»	long chef du biceps,

avant que le poids suspendu au cordon commençât à se déplacer.

J'ai répété moi-même les expériences de M. Fick pour ce qui concerne le demi-membraneux et le long chef du biceps (à l'aide d'un squelette pourvu de ses ligaments naturels) et ai obtenu des résultats analogues à ceux de cet auteur. Le tableau suivant indique en millimètres de combien s'éloignent les insertions de ces muscles, en passant de la flexion complète du genou à l'extension, chaque chiffre correspondant à une nouvelle excursion de 10°.

Pour le droit antérieur, les mesures ont été prises dans l'ordre inverse, c'est-à-dire en passant de l'extension à la flexion, au moyen d'un cordon tendu de l'épine iliaque antérieure supérieure au bord supérieur de la rotule.

Flexion.	Biceps.	Demi-membraneux.	Droit antérieu
150° — 140°	3mm	0mm	5,5mm
140 — 130	5	0	5
130 — 120	6	1	4,5
120 — 110	7	2	4
110 — 100	8	4	3,5
100 — 90	9	5	3
90 — 80	10	7	3,5
80 — 70	9	8	4
70 — 60	8	8,5	5
60 — 50	7	9	6
50 — 40	6	8,5	7
40 — 30	5	8	7,5
30 — 20	4	7	8
20 — 10	3	6	8,5
10 — 0	2	4	9
Extension.	92	78	84

On remarque, pour ce qui concerne le demi-membraneux, que l'écartement des insertions est d'abord nul au début de la flexion, qu'il est encore très faible entre 130 et 110° et que c'est en passant de 80 à 30° qu'il grandit le plus rapidement. Pour le biceps l'écartement commence dès le début de l'excursion et c'est déjà entre 100 et 60° qu'il grandit le plus. Enfin, les insertions du droit antérieur s'éloignent sitôt que le tibia commence à se fléchir et c'est au début de l'excursion que l'écartement augmente le plus, tandis qu'il se ralentit ensuite puis grandit de nouveau un peu plus vite vers la fin de la flexion.

Il est d'ailleurs facile de se convaincre, en calculant le moment du demi-membraneux par exemple, à l'aide d'une coupe sagittale du genou passant par l'insertion de ce muscle (Fig. 3), que le bras de levier (représenté par la perpendiculaire abaissée du centre de rotation momentané à la ligne de traction) diminue rapidement, à partir de la position demi-fléchie du tibia et qu'il devient nul dès l'instant où l'angle de flexion = 135°. Le moment du muscle (c'est-à-dire le produit de la puissance par le bras de levier) est dès lors nul, et si l'on décompose dans ses deux composantes, la force appliquée sur la ligne de traction, on voit que la composante utile = 0. Cela veut dire, qu'au delà de 135°, l'insertion tibiale ne se rapproche plus de l'insertion ischiatique et que le demi-membraneux, continuant à se contracter, n'ajouterait rien au mouvement du tibia et n'aurait d'autre effet que de distendre l'articulation.

On voit qu'il ne s'agit pas seulement d'une « insuffisance » des fléchisseurs, dûe à la brièveté de leurs fibres, mais que si nous ne pouvons fléchir entièrement le genou, c'est à cause de l'insertion défavorable de ces muscles ou, pour parler plus exactement, parce que le moment des principaux fléchisseurs devient nul avant que la limite de flexion soit atteinte.

Toutefois ces muscles sont réellement trop courts (insuffisants), ainsi que l'a admis M. Henke et ainsi que je vais le démontrer moi-même, dans ce sens qu'ils ne peuvent pas se contracter assez, pour fléchir le genou et étendre la hanche en même temps.

J'ai observé (encore sur la même préparation, la hanche étant maintenue en extension) que la distance comprise entre les deux insertions était :

	pour le demi-membraneux,	le biceps,	le droit antérieur,
dans l'extension du genou	354^{mm}	381^{mm}	396^{mm}
» la flexion à 90°	290	335	455
» la flexion forcée	276	289	480

L'élongation totale (ou le raccourcissement total) en passant d'une position à l'autre est donc de 78^{mm} pour le demi-membraneux, de 92^{mm} pour le long chef du biceps et de 84^{mm} pour le droit antérieur ; ces différences sont en rapport avec la longueur des bras de levier[1]. D'autre part, le raccourcissement

[1] Il est facile de démontrer que la longueur dont se raccourcissent le demi-membraneux et le biceps, à compter du moment où ils agissent perpendiculairement à leur bras de levier jus-

correspondant à l'extension complète de la hanche (le genou étant maintenu en extension) était de 125mm pour le demi-membraneux et de 113mm pour le long chef du biceps; l'élongation de 91mm pour le droit antérieur.

La fibre musculaire se contractant environ de la moitié de sa longueur, on peut conclure de ces chiffres que la partie charnue de ces muscles devrait mesurer :

pour le demi-membraneux	78mm	+	125mm	×	2	=	406mm
» biceps	92	+	113	×	2	=	410
» droit antérieur	84	+	91	×	2	=	350

pour pouvoir effectuer la flexion complète du genou et l'extension complète de la hanche, ou l'extension complète du genou et la flexion complète de la hanche *en même temps*. En réalité, les faisceaux charnus de ces muscles ont pas même la moitié des dimensions indiquées ci-dessus; leur contraction ne répond par conséquent, qu'à l'excursion de l'une des deux articulations; elle est déjà épuisée par un seul de ces mouvements[2].

Les fléchisseurs du genou sont encore trop courts (insuffisants) à un autre point de vue. Le pouvoir d'élongation étant toujours proportionnel au pouvoir de raccourcissement, le demi-membraneux, le demi-tendineux et le long chef du biceps ne peuvent pas s'allonger assez, pour que nous puissions fléchir entièrement le fémur sur l'os coxal en tenant la jambe étendue; tout au plus arrivons-nous à élever la cuisse au dessus de l'horizontale. Aussi le joueur de savate qui touche le menton de son adversaire avec la pointe du pied, n'y parvient-il qu'en renversant le bassin sur la colonne vertébrale et en donnant au triceps une impulsion assez vive pour étirer les fléchisseurs au delà de leur longueur naturelle. C'est encore la brièveté de ces muscles, qui empêche de fléchir entièrement le bassin sur les cuisses, quand nous sommes debout les jarrets tendus, et rend impossible, à moins d'exercices souvent répétés, de se baisser assez pour toucher le sol avec les doigts. Au contraire, si la jambe est fléchie, nous pouvons fléchir la hanche beaucoup plus complétement. Dans la position couchée, nous arrivons même à toucher le menton avec le genou, la flexion de la cuisse étant favorisée dans ce cas par la mobilité du bassin.

Cette disposition des muscles qui paraît désavantageuse au premier abord,

qu'à la fin de la flexion, correspond exactement au rayon du cercle que décrit leur point d'insertion autour du centre de rotation, soit à la longueur maximale de leur bras de levier. Celui-ci varie naturellement ensuite du déplacement de l'axe de flexion; on peut l'évaluer en moyenne à 35-45mm pour le demi-membraneux et à 43-53mm pour le biceps. Si l'amplitude de la flexion était de 180°, le raccourcissement total des flechisseurs équivaudrait au double du rayon.

[2] Sur un sujet de taille moyenne, le ventre charnu du demi-membraneux avait 32 cm. de longueur; les faisceaux isolés du même muscle mesuraient de 11-13 cm.; le ventre charnu du biceps (long chef) était long de 31 cm. et les fibres isolées avaient 16 cm. environ.

puisqu'elle diminue l'amplitude du mouvement de flexion, n'a cependant pas d'inconvénients dans la vie ordinaire, et il est peu de circonstances dans lesquelles nous ayons réellement à la regretter[1]. Elle a d'ailleurs sa raison d'être dans le fait qu'elle favorise le redressement du bassin sur le fémur ; elle est donc en relation avec la station bipède et devient par là-même l'un des traits caractéristiques de notre espèce.

Chez les animaux, les fléchisseurs du genou s'insèrent beaucoup plus bas sur la jambe, ce qui allonge leur bras de levier et augmente à proportion l'étendue des mouvements de leur attache mobile. Or comme à de grands mouvements doivent correspondre de longues fibres contractiles, il résulte de l'abaissement du point d'attache que la portion charnue de ces muscles est relativement plus longue que chez l'homme. Chez certains quadrupèdes, le biceps fémoral prolonge ses insertions jusque dans le voisinage du talon et est presque entièrement formé de fibres rouges. Le droit interne, le couturier, etc,, s'insèrent également, plus bas que chez l'homme. C'est à cause de cette disposition des fléchisseurs que le jarret des animaux est aplati latéralement et empiète de chaque côté sur la région du mollet[2].

Si l'on recherche la cause de ces différences, on voit que l'insertion est basse chez les animaux qui tiennent la jambe fléchie, parce que chez eux la flexion du genou prédomine sur l'extension du bassin. Chez les singes, qui se tiennent à peu près debout, l'attache inférieure est déjà plus élevée que chez les quadrupèdes. Enfin dans l'espèce humaine l'insertion des fléchisseurs remonte davantage encore, parce que la flexion du genou n'est plus qu'un mouvement accessoire relativement à l'extension du bassin, et qu'elle exige une puissance moindre que ce dernier.

Ce sont, en effet, le demi-membraneux et le long chef du biceps, bien plus que le grand fessier, qui tiennent constamment le bassin redressé sur le fémur et qui pendant la marche, la course, etc., s'opposent à la chute du corps en avant. Ce sont eux encore qui limitent l'action du triceps et empêchent l'hyperextension du genou. Enfin ces mêmes muscles agissent sur l'extension du tibia, en tendant le droit antérieur, comme nous l'avons démontré ci-dessus.

On voit, d'après ce qui précède, de quelle façon les fléchisseurs se sont modifiés chez l'homme en vue de la station. La flexion de la jambe a perdu une partie de sa puissance et de son ampleur ; elle a pour ainsi dire passé au second rang. En revanche ces muscles se sont adaptés à un nouvel usage ; ils sont devenus extenseurs du bassin et prennent une part active au redressement du tronc. L'attache inférieure, jouant plus souvent dès lors le rôle de

[1] L'insuffisance des muscles provenant de la brièveté des fibres peut être d'ailleurs corrigée par l'exercice, témoins ces bateleurs qui se montrent dans les cirques et dont l'étonnante souplesse réside non seulement dans la distension des ligaments articulaires, mais davantage encore dans l'élongation de muscles naturellement trop courts.

[2] Voyez à ce sujet : Marey, la machine animale p. 78-82.

point fixe, s'est rapprochée de l'axe du genou, ce qui diminue son action sur la jambe, mais augmente sa fixité et permet au muscle d'agir d'autant plus énergiquement sur l'ischion.

Remarquons enfin que la structure du biceps et du demi-membraneux est parfaitement adaptée à cette fonction. En effet, comme le redressement du bassin ne demande qu'un raccourcissement assez faible quand le jarret est tendu[1], mais exige par contre une grande puissance de contraction, on comprend pourquoi ces muscles sont en partie tendineux et pourquoi leur portion charnue est essentiellement formée de fibres courtes et obliques. On sait, étant donnée une certaine quantité de substance contractile, que des muscles disposés de cette manière gagnent en puissance ce qu'ils perdent en étendue d'élongation ou de raccourcissement.

Si, en terminant, nous comparons la puissance ou, ce qui revient au même, la masse des fléchisseurs du genou avec celle des extenseurs, nous trouvons en empruntant de nouveau les chiffres des frères Weber, que le poids des fléchisseurs (sans les gastrocnémiens, ni le poplité) est de 818 grammes et celui des extenseurs de 1291.2.

Poids des muscles d'après E. et W. Weber, N° 4, p. 217, moyennes de 2 sujets :

Couturier	125.7		
Droit interne	82.2		
Demi-membraneux	206.5		
Demi-tendineux	128.2		
Biceps long chef	129.2	Vastes interne et externe	1092.0
Biceps court chef	146.2	Droit antérieur	199.2
	818.0 gr.		1291.2 gr.

La différence en faveur des extenseurs est donc de gr. 473.2; elle serait de gr. 681.1, si l'on éliminait le couturier et le droit interne. Or c'est bien ce qu'on devait attendre, car la flexion se fait à peu près d'elle-même, tandis que les extenseurs ont le poids du corps à supporter. Il est même probable que la masse des fléchisseurs serait bien moins considérable encore, si plusieurs d'entre eux passant par-dessus deux articulations, n'étaient destinés en même temps à redresser le bassin sur le fémur et à jouer le rôle d'extenseurs.

[1] Partant de la demi-flexion de la hanche, c'est-à-dire de la position dans laquelle la ligne iléo-ischiatique de Nélaton et de Roser fait avec le fémur un angle de 90° (la plupart des individus ne peuvent pas fléchir davantage le bassin en tenant les jarrets tendus), on trouve que l'extension complète équivaut à un raccourcissement de 58 à 65^{mm} pour le demi-membraneux et de 79^{mm} pour le long chef du biceps, correspondant assez exactement à la moitié de la longueur de leurs fibres (Voyez p. 369, note 2).

A ce propos j'ai constaté, qu'outre son insertion à la partie supérieure de la facette externe de l'ischion, en avant de celle du demi-tendineux et du biceps, le demi-membraneux prend une attache accessoire au sommet de cet os, disposition qui augmente la longueur de son bras de levier dans la flexion complète de la hanche et en fait, comme redresseur du bassin, un auxiliaire énergique du grand adducteur et du grand fessier.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. P. N. Gerdy. Mémoire sur la marche. Journal de physiologie de Magendie, Paris, 1829.
2. — Physiologie médicale. I, 2e partie, Paris, 1833.
3. E. et W. Weber. Mécanique de la locomotion, dans : Encyclopédie anatomique, 1833.
4. — Mechanik der menschl. Gehwerkzeuge. Göttingen, 1836.
5. Maissiat. Études de physique animale, 1843.
6. Gosselin. Études sur les fibrocartilages interarticulaires. Thèse, Paris, 1843.
7. Michel. Des muscles et des os au point de vue de la mécanique animale, 1846.
8. H. Meyer. Die Mechanik des Kniegelenkes. Müller's Archiv, 1853.
9. Goodsir. Edinburgh medical Journal. no 1, 1855.
10. Robert. Ueber die Anatomie und Mechanik des Kniegelenkes. Giessen, 1855.
11. Giraud-Teulon. Principes de mécanique animale, 1858.
12. C. Langer. Das Kniegelenk des Menschen. Sitzungsber. der K. K. Academie. Wien, XXXII, 1858, p. 99.
13. Hueter. Anatomische Studien an den Extremitätengelenken Neugeborner und Erwachsener. Das Kniegelenk. Virchow's Archiv, XXVI p. 484.
14. H. Meyer. Lehrbuch der Anatomie. 2. Aufl. Leipzig, 1861, p. 131, 137, 238.
15. W. Henke. Anatomie und Mechanik der Gelenke. Leipzig und Heidelberg, 1863.
16. Duchenne. Physiologie des mouvements, Paris, 1867.
17. W. Henke: Studien und Kritiken über Muskeln und Gelenke. Zeits. f. rat. Medicin, 1868, p. 141.
18. E. R. Delitzsch. Zur Physiologie und Pathologie des Kniegelenkes, Diss. Leipzig, 1870.
19. C. Aeby. Der Bau des menschl. Körpers. Leipzig, 1871, p. 310.
20. Carlet. Essai expérimental sur la locomotion humaine, 1872.
21. Haughton. Principles of animal Mechanics, London, 1873.
22. H. von Meyer. Statik und Mechanik des menschl. Knochengerüstes. Leipzig, 1873, p. 355.
23. J. B. Pettigrew. La locomotion chez les animaux. Paris, 1874, p. 33.
24. C. Aeby. Beiträge zur Kenntniss der Gelenke. Deutsche Zeits. f. Chirurgie. VI, 1875.
25. Hermann Albrecht. Zur Anatomie des Kniegelenkes. Diss. Deutsche Zeits. f. Chirurgie. VII. 1876, p. 433.
26. Hueter. Klinik der Gelenkkranheiten. 2. Aufl. 1876-78.
27. W. Braune. Ueber die Torsion des menschl. Tibia. Diss. Leipzig, 1877.
28. Eugen Fick. Zur mechanik des Kniegelenkes. Archiv. f. Anatomie und Entw. 1877, p. 439.
29. Fr. Merkel. Betrachtungen über das Os femoris. Virchow's Archiv, LIX, p. 237.
30. H. Mikulicz. Ueber individuelle Formdifferenzen am Femur und an der Tibia des Menschen mit Berücksichtigung der Statik des Kniegelenkes. Archiv. f. Anatomie und Entw. 1878.
31. E. Massé. De l'influence de l'attitude des membres sur leurs articulations. Extr. du Montpellier médical, 1878, p. 44.
32. J. Marey. La machine animale, Paris, 1878.
33. H. Morris. Anatomy of the joints of man, London, 1879.
34. Terrillon. Nouveaux détails sur l'anatomie et la physiologie de l'articulation du genou. Journal de l'anatomie et de la physiologie, XVe année, 1879, p. 35.
35. H. von Meyer. Der mechanismus der Kniescheibe. Archiv. f. Anatomie und Entw. 1880.
36. König. Lehrbuch der speciellen Chirurgie. 3. Aufl. 1881, III, p. 394.
37. Chabry. Le mécanisme du saut. Journal de l'anatomie et de la physiologie. XIXe année, 1883, p. 538.
38. C. Langer. Lehrb. der syst. und topogr. Anatomie. 3. Aufl. Wien. 1885, p 95.

39. Paul Poirier. Contribution à l'anatomie du genou. Progrès médical, 1886, p. 351-347-371.
40. W. Henke. Handatlas und Anleitung zum Studium der Anatomie. Berlin, 1888.
41. W. Braune und O. Fischer. Die Bewegungen des Kniegelenks nach einer neuen Methode am lebenden Menschen gemessen. Abh. der sächs. Ges. der Wiss. XVII, 1891.
42. — Nachträgliche Notiz über das Kniegelenk. Anatomischer Anzeiger, XI, 1891, p. 431.

EXPLICATION DES FIGURES

Planche III.

Fig. 1. Surfaces articulaires d'un genou humain fléchi à 110°. Grandeur naturelle.
e,e', empreintes terminales interne et externe.
f,f', facettes antérieures des cavités glénoïdes interne et externe laissées à découvert, ensuite du recul des ménisques.

Fig. 2. Coupe frontale d'un genou humain en extension. Côté droit. Grandeur naturelle. La coupe passe à 1 $^1/_2$ cm. en avant du bord postérieur du plateau tibial.
e, épine du tibia avec ses deux tubercules intercondyliens.
i, échancrure intercondylienne.
mi, me, ménisques interne et externe.
p, gouttière destinée au tendon du muscle poplité.

Fig. 3. Coupe sagittale du condyle et de la cavité glénoïde internes en extension. Le trait rouge représente le condyle fléchi à 85°. Grandeur naturelle. La surface est divisée en demi-centimètres.
Ac, axe vertical le long duquel se déroule la ligne des centres.
cd, ligne des centres (développée) de la surface du condyle, le long de laquelle se déplace l'axe de flexion.
c'd', la même dans la position fléchie.
β, point de contact.
a, point choisi sur le condyle en extension, vis-à-vis du point fixe *b*, marqué sur le tibia.
α, le même dans la position fléchie.
e, empreinte terminale de la zone condylienne.
e', la même dans la position fléchie.
m, insertion du demi-membraneux.

Fig. 4. Plateau tibial droit vu d'en haut avec les ménisques.
mi, ménisque interne.
me, ménisque externe.
pi, insertion du ligament croisé postérieur.
ae, » » » antérieur.
j, ligament jugal ou transverse.
p, surface cartilagineuse sur laquelle glisse le muscle poplité.

Fig. 5. Plateau tibial avec les trajectoires rotatrices des condyles. Grandeur naturelle.
cc', ligne des centres correspondant aux trajectoires rotatrices des condyles et le long de laquelle se déplace l'axe de rotation.
xy, droite tangente à la ligne des centres, supposée parallèle à l'axe de flexion.
f, fp, facettes antérieure et postérieure de la cavité glénoïde interne.
f', fp', » » » » » externe, laissées à découvert en avant et en arrière du ménisque.
mi, insertion antérieure du ménisque interne.
me, » » » externe.

Planche IV.

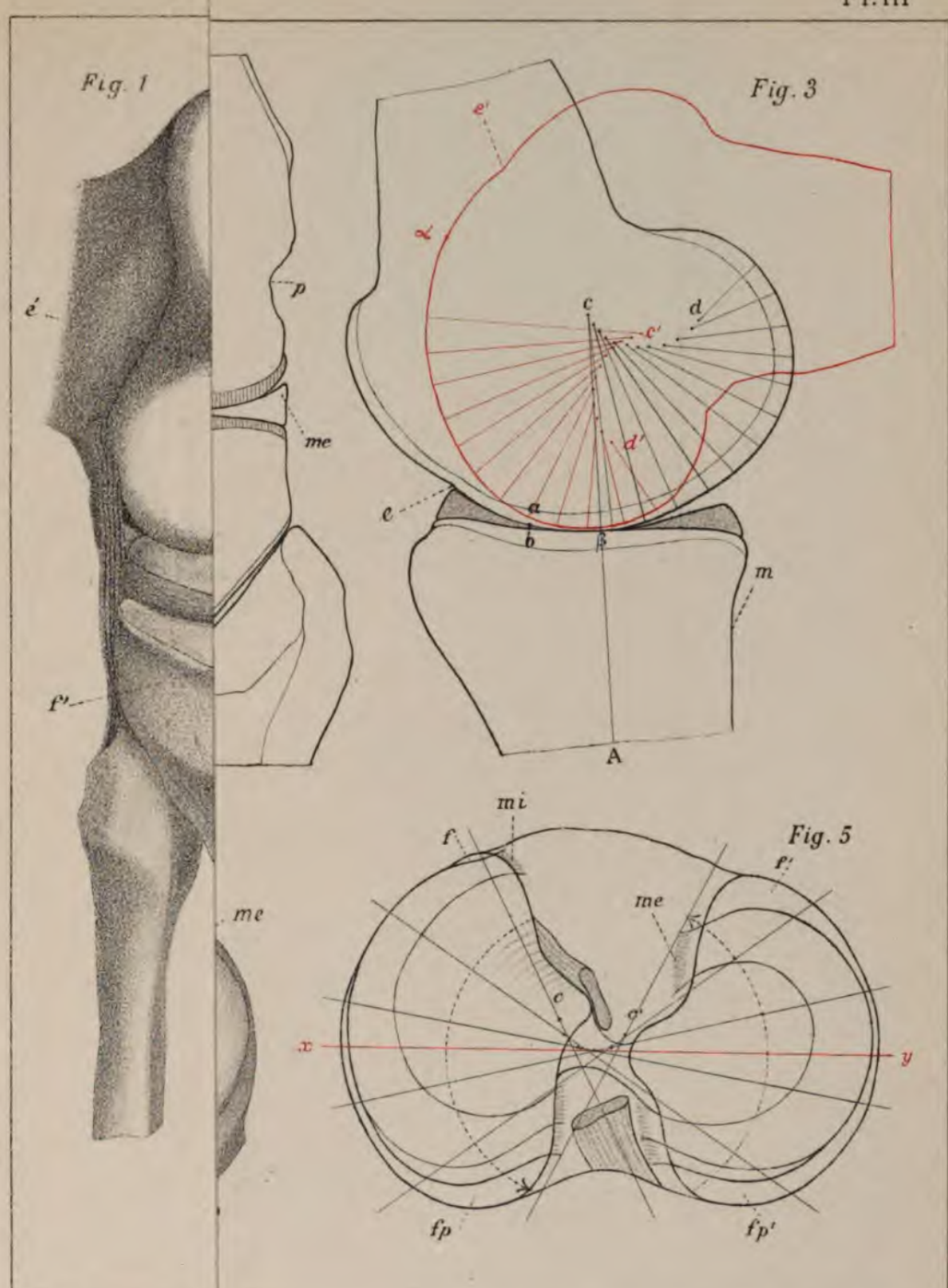
Coupes sagittales des condyles interne et externe de trois genoux humains désignés par les lettres A, B, C. Les coupes, de grandeur naturelle, suivent approximativement la ligne de contact. La surface est divisée en centimètres comptés d'arrière en avant. Le double contour figure l'épaisseur du cartilage.

Genou A. Fig. 6. Condyle externe.
Fig. 7. Condyle externe.
Fig. 8. Les deux coupes superposées; le condyle interne en noir, le condyle externe en rouge.

Genou B. Fig. 9. Condyle interne.
Fig. 10. Condyle externe.
Fig. 11. Les deux coupes superposées.

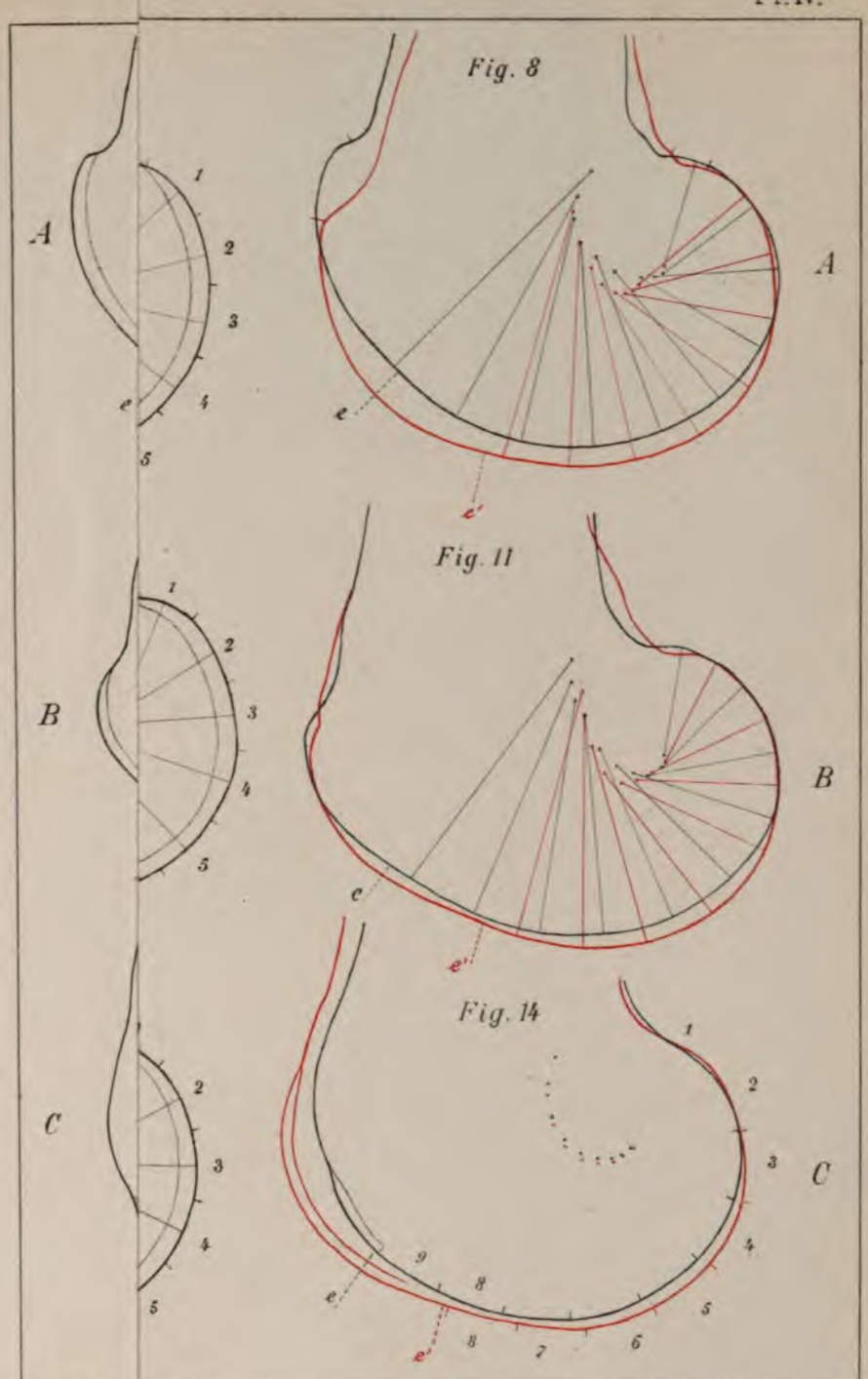
Genou C. Fig. 12. Condyle interne.
Fig. 13. Condyle externe.
Fig. 14. Les deux coupes superposées.

e, empreinte terminale du condyle interne.
e', » » du condyle externe.
La ligne des centres est indiquée par une série de points.



Ed. Bugnion, del.

LITH. J. CHAPPUIS, LAUSANNE



Ed. Bugnic

LITH. J. CHAPUIS, LAUSANNE

LES

DIFFLUGIES DE LA FAUNE PROFONDE

DU

LAC LÉMAN

PAR

HENRI BLANC

Le genre *Difflugia* est, d'entre tous les genres de Rhizopodes testacés vivant dans les eaux douces, celui dont les espèces sont les plus nombreuses et les plus répandues. Quel est le marais, quel est le lac dont la faune ne compte pas parmi ses membres une ou plusieurs espèces de Difflugies ?

Quoique fréquents dans les eaux superficielles, dans la faune littorale des lacs, ces Protozoaires n'ont guère été cités comme habitants des abysses. Il est certain que si la récolte de ces organismes n'est point difficile à faire lorsqu'on les cherche dans la faune littorale, les trouver dans une masse de limon marneux, comme l'est, en général, celui du fond des lacs, n'est point chose aisée. Au début de mes recherches, j'employai pour recueillir ces animaux une méthode très simple : Je laissai séjourner au fond de l'eau, fixée à une bouée, une croix de Saint-André aux quatre bras de laquelle étaient attachées des plaques de verre; l'appareil reposait trois à quatre semaines dans l'eau, puis était retiré et le limon recouvrant les plaques de verre soigneusement enlevé pour être examiné au microscope. A l'aide de cette méthode, je

recueillis un certain nombre de Protozoaires, entre autres trois espèces de Difflugies (1. p. 287).

Difflugia urceolata. Carter.
Difflugia globulosa. Dujardin.
Difflugia pyriformis. Perty.

Pour différentes raisons, je fus forcé d'abandonner mon appareil et, continuant mes recherches, me contentai de laisser reposer le limon ramené avec la drague dans des aquariums maintenus à une basse température et à l'obscurité, provoquant ainsi la formation du feutre organique décrit par M. le professeur Forel (2 p. 100). A l'aide de ce procédé, je trouvai un beau représentant des Rhizopodes testacés, la *Gromia Brunnerii*, que j'ai, dès lors, toujours pu recueillir dans mes draguages (3 p. 477). Penard (4 p. 150) a signalé dernièrement cette belle espèce du type marin comme étant abondante aux environs de Genève, surtout par les fonds de 30-45 mètres.

Mais depuis un an, j'emploie une nouvelle méthode, très pratique, parce qu'elle me permet de récolter facilement et en grande quantité les Protozoaires des abysses. Le limon ramené avec la drague est passé à travers un tamis dont les mailles ont 2 m.m². Je retiens par ce premier tamisage les Mollusques, les larves d'Insectes, Acariens et Crustacés, les Vers et leurs cocons ; ce qui a passé est tamisé une seconde fois à travers un tamis de soie ayant 42 mailles au m.m². Il reste dans ce tamis une quantité de débris organiques, surtout des tests d'Entomostracés ayant vécu dans la faune pélagique et du sable fin dans lequel se plaisent les Difflugies, dont les plus grosses, visibles à l'œil nu, peuvent être très facilement séparées. Afin que rien ne m'échappe, je traite le sable et ce qu'il contient encore de vivant, par l'acide picrique sulfurique acétique, après avoir préalablement décanté pour me débarrasser des débris organiques; je colore, déshydrate, éclaircis par l'essence de girofle ou de cèdre. Tout ce qui était vivant est coloré, puis soigneusement trié sous la loupe, avec la pipette.

C'est à l'aide de cette méthode que les Difflugies qui vont être brièvement décrites ont été récoltées, en quantité suffisante, pour pouvoir être étudiées au point de vue systématique et biologique.

Difflugia urceolata. Carter.

Entre 40 et 80 mètres de profondeur, l'espèce la plus fréquente dans le lac Léman est la *Difflugia urceolata*; c'est aussi la plus volumineuse. Elle se présente sous différentes formes ou variétés qui ont été très soigneusement décrites par Leidy (5, p. 106) ; celles que je retrouve constamment sont les deux variétés sphérique et allongée (Pl. II, fig. 1 et 2) ; la première est très

commune, la seconde est plus rare. Quelle que soit la variété à laquelle ils appartiennent, tous les exemplaires dragués sont légèrement étranglés immédiatement en arrière de l'ouverture de la coque, et présentent tous une collerette étroite, aux bords plus ou moins retroussés en dehors.

Les matériaux employés pour la confection de la coque sont, comme le montrent les figures 2 et 3, des particules anguleuses de sable quartzeux, soudées ensemble par un ciment incolore ou jaunâtre (fig. 3), faisant ainsi varier la coloration de la coque, du blanc mat au jaune brun. Le ciment jaunâtre n'est que du protoplasme vieilli, chitinisé, car il résiste aux acides concentrés et ne se colore plus, même après un séjour prolongé dans les colorants.

La *Difflugia urceolata* se distingue très bien à l'œil nu et elle peut être récoltée sans loupe. La variété sphérique mesure de 0,32 m.m. à 0,40 m.m. de diamètre; la variété allongée mesure de 0,30 à 0,44 m.m. de longueur et 0,22 à 0,25 m.m. de largeur. L'ouverture circulaire varie de 0,15 à 0,20 m.m. de diamètre. Les dimensions se rapprochent de celles des plus gros exemplaires trouvés par Leidy (5. p. 106), dans les mares ou étangs des environs de Philadelphie ; aussi cet auteur qualifie-t-il cette espèce comme présentant les plus gros individus du genre Difflugia.

La figure 1 démontre que le contenu protoplasmatique de la *Difflugia urceolata* ne remplit pas toujours tout l'intérieur de la coque ; les pseudopodes qu'il émet sont peu nombreux, épais. Parmi les carapaces de diatomées, les corps étrangers, résidus de nourriture qu'il renferme, on distingue un grand nombre de noyaux. Je confirme donc l'observation faite pour la première fois par Verworn (6. p. 455); la *Difflugia urceolata* est une espèce multinucléée. Mais tandis que cet observateur n'a pu compter que 30-35 noyaux dans les exemplaires qu'il a eus sous les yeux, ceux que je ramène du fond du Léman en possèdent toujours un plus grand nombre ; je n'ai jamais compté moins de 96 et plus de 250 corps nucléaires. Les figures 4 et 5 représentent les noyaux provenant de deux exemplaires ; elles montrent que si le diamètre peut varier de 0,006 à 0,014 m.m., leur forme est toujours celle d'une vésicule à contenu liquide, tenant en suspension des nucléoles de différentes grosseurs et plus au moins nombreux.

Difflugia globulosa. Dujardin.

Cette Difflugie, plus petite, moins fréquente que la précédente, n'est cependant point rare entre 50 et 80 mètres où elle semble plutôt se plaire. La coque sphérique, toujours construite de particules de sable, varie de 0,12 à 0,25 mm. de diamètre ; son orifice, dont les contours sont souvent irréguliers, mesure de 0,05 à 0,07 m.m.

La figure 6 représente un exemplaire de l'espèce fixé, avec ses pseudopodes étalés. Le protoplasme se porte vers l'ouverture de la coque sans cependant se détacher complètement de sa paroi avec laquelle il reste en relation par des prolongements protoplasmatiques. Les pseudopodes émanent de plusieurs points à la fois ; épais à leur base, ils se divisent ensuite pour devenir de plus en plus fins ; parfois même, ils s'anastomosent entre eux, formant de véritables plaques protoplasmatiques desquelles sortent de nouveaux pseudopodes filiformes. Les Difflugies ne présentent généralement pas de pareils pseudopodes ; ils sont courts et épais, et c'est ainsi que Leidy (P. XV et XVI) dessine ceux de la *Difflugia globulosa*. Hertwig et Lesser (7. p. 107) ont décrit sous le nom de *Difflugia acropodia* une petite Difflugie émettant des pseudopodes très fins, réticulés. Malgré cette particularité, Leidy (5. p. 96) n'hésite pas à la considérer comme appartenant à l'espèce *globulosa*. Le genre de pseudopodes émis par le protoplasme ne peut guère servir de caractère spécifique absolu.

La *Difflugia globulosa* est, comme l'espèce précédente, multinucléée ; le nombre des noyaux disséminés dans le protoplasme varie entre 100 et 150. Ils sont toujours sphériques (fig. 7), mesurent de 0,008 à 0,01 m.m. de diamètre et chacun d'eux possède un gros nucléole entouré d'une zone de petits grains de chromatine tenus en suspension dans le liquide nucléaire.

C'est dans le protoplasme de cette Difflugie que j'ai souvent eu l'occasion d'observer certains corps jaunes (fig. 10), mélangés aux noyaux, ayant à peu près le même volume que ces derniers et se colorant plus ou moins ou restant absolument jaunes, quel que soit le colorant employé. Des corps de cette nature ont été décrits, soit chez les Amœbiens, soit chez les Rhizopodes testacés, et Penard (8. p. 49) les a signalés dernièrement dans le protoplasme de la *Quadrula symmetrica* vivante et dans des individus enkystés. Ces corps ne sont pas de nature graisseuse ou amylacée et ne peuvent être confondus avec les « Glanzkörper » décrits par Greeff ; ce sont des noyaux qui, pour une cause ou pour une autre, sont décrépits et dégénérés ; les figures 8, 9 et 10 montrent très bien comment la substance chromatique disparaît d'eux peu à peu. Du reste, l'étude des états enkystés qui seront décrits plus loin, confirment cette interprétation.

Difflugia pyriformis. Perty.

Très commune dans la faune littorale, surtout dans les mares en communication avec le lac, cette espèce est rare dans la faune profonde. La coque des exemplaires ramenés avec la drague est plutôt ramassée (fig. 11) toujours brièvement retrécie en arrière de son ouverture, ce qui la fait

ressembler à la coque de la variété « *compressa* » de Leidy (5. p. 99); elle en présente, en outre, le caractère essentiel, celui d'être inégalement bombée et d'avoir, par conséquent, une face aplatie. Les dimensions de cette coque varient en longueur de 0,25 à 0,36 m.m., en largeur de 0,16 à 0,18 m.m., le grand diamètre de l'ouverture mesurant 0,007 m.m.

Le protoplasme n'émet à la fois qu'un ou deux pseudopodes épais; il n'est jamais coloré en vert comme celui des exemplaires recueillis dans les mares du rivage; les plantes à chlorophylle étant remplacées dans la profondeur par des diatomées dont le contenu digéré laisse le protoplasme transparent.

La *Difflugia pyriformis* est uninucléée, du moins, je ne l'ai jamais rencontrée qu'avec un très gros noyau inclus dans la partie postérieure du corps protoplasmatique (fig. 11 et 12). Sphérique, vésiculeux, ce noyau mesure de 0,052 à 0,055 m.m. de diamètre, l'élément nucléinien est divisé en une quantité de grains très fins, sans forme déterminée, occupant plutôt la périphérie que le centre, ils ébauchent un réticule périphérique comme le montre la figure 12, qui ne représente qu'un secteur du corps nucléaire.

Difflugia Lemanii. Spec. nov.

La Difflugie que je décris sous ce nom est une véritable espèce de la faune profonde et n'est pas une variété de la *Difflugia pyriformis*, comme je l'avais tout d'abord supposé (9. p. 56). En effet, je ne l'ai jamais rencontrée ailleurs que dans les draguages opérés entre 60 et 80 mètres où elle n'abonde pas.

La coque est allongée (fig. 13); elle ressemble à l'extrémité d'un doigt ou d'un gland; ses contours sont souvent bosselés; ses dimensions varient de 0,31 à 0,18 m.m. de longueur sur 0,15 à 0,13 m.m. de largeur et l'ouverture, à peu près circulaire, mesure 0,11 m.m. Les matériaux dont la coque est formée sont encore des particules de sable, mais mélangées à du limon; celui-ci même est parfois si abondant qu'elle devient entièrement limoneuse; elle est alors friable et délicate.

A l'état de repos, le protoplasme remplit toute la coque; il ne s'en sépare un peu que lorsque l'animal est en mouvement; ces pseudopodes sont larges, épais à la base, puis s'effilent rapidement vers les extrémités. Une membrane très fine limite, en outre, la couche externe du contenu protoplasmatique et le sépare ainsi complétement de la coque tout en adhérant à celui-ci.

La *Difflugia Lemanii* n'a qu'un seul noyau sphérique de 0,031 m.m. de diamètre (fig. 14); il est formé d'un contenu liquide riche en granulations et tenant encore en suspension une quantité de nucléoles ayant à peu près tous les mêmes dimensions; seule la zone périphérique du corps nucléaire en est

totalement dépourvue. La figure 15 représente le noyau d'un exemplaire n'ayant que très peu de protoplasme, aussi ne doit-il pas être considéré comme appartenant à un individu bien portant; les grains de chromatine ne sont plus qu'en très petit nombre.

Les *Difflugia urceolata, globulosa, pyriformis* et *Lemanii* sont les seules espèces qui, jusqu'ici, aient été récoltées dans la faune profonde du lac Léman et des lacs suisses, c'est-à-dire à partir de 40 mètres de profondeur. J'ai recherché dans cette faune, mais toujours en vain, la *Difflugia constricta Ehr*, et en particulier, les *Difflugia elegans, Difflugia fallax, Difflugia lanceolata*, espèces nouvelles décrites par Penard (4. p. 140-145). Il n'est pas impossible qu'on les trouve un jour habitant les abysses, puisqu'elles se rencontrent dans la faune littorale en compagnie des *Difflugia urceolata, globulosa* et *pyriformis*. Seule la *Difflugia Lemanii*, serait vraiment une espèce essentiellement de fond.

Tandis que les Difflugies des eaux superficielles présentent dans la forme une variabilité extraordinaire qui rend leur détermination souvent très difficile, surtout si l'on ne tient compte, comme on s'est plu à le faire jusqu'ici, que des caractères extérieurs offerts par la conformation de la coque et par les matériaux qui la composent, les Difflugies de la faune profonde présentent en tout cas, au point de vue de la forme, une grande stabilité. Cela, du reste, n'a rien d'étonnant pour qui se souvient que dans la profondeur, lumière, température, nourriture, qualités de l'eau, sont autant de facteurs qui ne varient que fort peu ou pas du tout.

Signification, origine et but de l'état multinucléé.

Des quatre espèces de Difflugies qui viennent d'être brièvement décrites, deux d'entre elles, les *Difflugia urceolata* et *globulosa* sont multinucléées et possèdent même un nombre considérable de noyaux. Ce ne sont point là les seuls Protozoaires à plusieurs noyaux; l'*Actinosphaerium Eichhornii*, l'*Opalina ranarum* sont connus depuis longtemps comme étant des êtres unicellulaires possédant un grand nombre de noyaux. Maupas (10. p. 191) et Gruber (11. p. 186-223) ont encore décrit plusieurs formes d'Infusoires et de Rhizopodes nus ou testacés qui présentaient cette particularité intéressante. Ainsi, le Protozoaire, être unicellulaire, n'est pas toujours un être uninucléé, comme on se plait à le répéter.

Quelle est la signification de cet état multinucléé chez les Difflugies? Est-il passager, périodique ou permanent? Constitue-t-il un caractère ayant la valeur d'un caractère spécifique comme le pense Gruber (11, p. 221) pour les Amibes multinucléées qu'il a décrites? Ou cet état n'est-il que l'expression d'un acte

physiologique n'apparaissant qu'une fois? On peut se demander encore si cet état particulier caractérise des stades d'accroissement.

L'état multinucléé des *Difflugia urceolata* et *globulosa* n'est point un état passager ou périodique, attendu que tous les exemplaires que j'ai dragués à différentes profondeurs, en différents endroits, et durant toute l'année, possédaient tous plusieurs noyaux. Le nombre des noyaux dispersés dans le protoplasme n'est pas en relation avec les dimensions de la coque; il varie plutôt avec la grosseur des corps nucléaires; si ceux-ci mesurent en moyenne 0,008 m.m. de diamètre, ils sont en plus grand nombre que lorsqu'ils ne mesurent que 0,01 m.m.; c'est la seule relation qui existe entre eux. Puisque cet état multinucléé n'est ni passager, ni périodique, qu'il est constant pour toutes les Difflugies appartenant aux deux espèces envisagées, je n'hésite pas à le considérer comme étant un caractère spécifique utile pour la détermination.

Quelle est maintenant l'origine de cette multiplicité des noyaux? Est-elle l'expression de divisions souvent répétées de corps nucléaires provenant eux-mêmes d'un noyau unique, comme on l'a démontré pour l'*Opalina ranarum*? Je puis heureusement répondre à cette question, du moins pour ce qui concerne la *Difflugia globulosa*. La figure 16 représente un spécimen des plus intéressants de cette espèce que j'ai trouvé dans le produit d'un draguage opéré devant Ouchy, à 80 mètres de profondeur, le 29 août 1891. La coque, de dimensions moyennes, a son ouverture fermée par du limon : une petite masse de protoplasme est condensée derrière ce bouchon limoneux, tandis que le reste de la coque est occupé par du protoplasme beaucoup plus clair dans lequel on chercherait en vain quelques débris de nourriture ou des corps étrangers. Je compte dans ce protoplasme condensé 26 noyaux en tout semblables à ceux que possèdent les exemplaires ordinaires (comparer fig. 17 et fig. 7); neuf d'entre eux ont seuls été dessinés afin de dégager cette partie de la figure. Dans le reste du protoplasme, ces petits noyaux sont remplacés par neuf corps nucléaires volumineux (fig. 17), ayant chacun un gros nucléole sphérique ou un peu ovoïde tenu en suspension dans un liquide finement granuleux et vacuolaire (fig. 18). Un de ces noyaux est en voie de division (fig. 19), son nucléole étranglé en forme d'haltère révèle, examiné à un fort grossissement, une structure fibrillaire, c'est-à-dire une mitose, mais peu compliquée.

Quoique cet exemplaire soit unique en son genre, il démontre : 1° que l'état multinucléé des Difflugies n'est point le résultat d'une apparition spontanée de noyaux peu nombreux provenant eux-mêmes d'un noyau unique; 2° que la scissiparité n'atteint pas tous les noyaux en même temps et qu'il en est qui se divisent plus rapidement que d'autres; 3° que le protoplasme ne participe en tout cas pas directement à cette division nucléaire, puisqu'il ne présente

aucune trace de fragmentation. Ainsi donc, l'origine de l'état multinucléé est chez les Difflugies la même que celle d'états semblables dont le développement a pu être étudié chez d'autres Protozoaires.

Quel est maintenant le but de cette division nucléaire irrégulière? Est-elle, comme on l'a toujours supposé, en relation avec un mode particulier de reproduction? La figure 20 représente une toute petite *Difflugia globulosa* mesurant 0,02 mm., trouvée fixée par son ouverture à celle d'un autre exemplaire de la même espèce, mais quatre fois plus gros et dont le contenu protoplasmatique, contracté à l'entrée de la coque, ne renfermait que 22 noyaux. L'extraordinaire petite taille de l'exemplaire, la délicatesse de sa coque, l'absence de matériaux étrangers ou de résidus de digestion dans son contenu protoplasmatique, la ressemblance frappante existant dans les dimensions, la structure de son noyau unique avec les noyaux provenant de plus gros exemplaires, m'engagent à admettre que les Difflugies ne se reproduisent pas toujours par simple division de leur contenu; que de celles qui sont multinucléées, se détachent des noyaux qui, entourés d'un peu de protoplasme auquel adhèrent quelques particules de sable ou de limon, deviennent ainsi de jeunes individus possédant déjà les principaux caractères de l'espèce et ayant la faculté de s'accroître suivant les modes observés et décrits récemment par Rhumbler (12. p. 515). Les observations de Verworn (6. p. 455) démontrent que la *Difflugia urceolata* se reproduit aussi par voie de division; son contenu se partage en deux moitiés après préhension préalable des matériaux qui serviront à la construction de la coque qu'habitera le nouvel individu, né par voie de division. Verworn ne dit pas quel est le sort des 15 à 20 noyaux que possèdaient les exemplaires qu'il a eus sous les yeux en voie de division; c'eût été cependant une question intéressante à résoudre.

L'extrême petitesse de l'exemplaire que représente la figure 20 ne permet pas de le considérer comme ayant pu être en conjugaison. Je laisse de côté, comme étant inadmissible, l'interprétation suivant laquelle ce petit exemplaire serait un des descendants d'une Difflugie s'étant continuellement reproduite par voie de division, la scissiparité répétée ayant amené une réduction considérable de la taille et le hasard ayant permis à cette petite Difflugie uninucléée, presque sans coque, de se fixer à une Difflugie multinucléée beaucoup plus grosse qu'elle. Si les choses devaient réellement se passer ainsi, c'est par centaines que j'aurais dû pouvoir récolter de petites Difflugies. Du reste, l'interprétation que j'ai présentée plus haut comme étant la seule plausible s'accorde avec ce que l'on sait, sur la reproduction d'un certain nombre de Protozoaires.

Enkystement.

Un grand nombre de Rhizopodes s'enkystent; les observations faites sur ce phénomène spécial sont nombreuses. Hertwig et Lesser (7. p. 127) et dernièrement Penard (8. p. 96) ont décrit, entre autres, l'enkystement de quelques Difflugies, des Euglypha, des Arcelles, des Nébéliens, ils en ont vu les étapes principales sans en donner le développement complet. C'est devant Ouchy et Morges que j'ai le plus souvent trouvé la *Difflugia urceolata* et la *Difflugia globulosa* enkystées; quant aux deux autres espèces, je ne les ai jamais recueillies dans cet état. Je me contenterai de décrire la formation du kyste chez la *Difflugia urceolata*.

L'animal en voie d'enkystement (fig. 21) se contracte généralement en boule au fond de sa coque, quelquefois près de l'entrée. En se contractant, le protoplasme entraîne avec lui des corps étrangers, en particulier du limon, des particules de sable qui, soudées par un ciment protoplasmatique, forment un bouchon fermant hermétiquement l'orifice de sa coque (fig. 21 et 22. b.). Cette opération terminée, le contenu protoplasmatique contracté exsude une première membrane (m. fig. 22); elle apparait comme un simple diaphragme, séparant le pôle antérieur du kyste du reste de la coque; mais elle ne s'arrête pas là dans son développement, comme on l'a si souvent décrit; elle s'étend en arrière, adhère au fond de la coque et finit par entourer complétement le kyste qui se trouve ainsi parfaitement isolé. Pendant que l'exsudation de cette enveloppe s'opère, le contenu enkysté se modifie. Le protoplasme contient encore des noyaux en tout semblables à ceux que possèdent les Difflugies vivantes, mais mélangés à un grand nombre de corps homogènes, sphériques, (n. fig. 21) qui se colorent très bien. Le protoplasme durcit à la périphérie et s'entoure d'une seconde membrane externe (k. fig. 22); les deux membranes resteront désormais séparées l'une de l'autre par un espace plus ou moins considérable dépendant de la rigidité de l'enveloppe externe. Lorsque les deux membranes sont développées, le protoplasme enkysté semble alors subir deux modes de dégénérescence. Il peut être bourré de corps jaunes sphériques, c'est-à-dire de noyaux dégénérés identiques à ceux que contiennent quelques *Difflugia globulosa* vivantes (fig. 10); le kyste reste alors jaune et ne se colore plus; ou bien les corps nucléaires se liquéfient dans le protoplasme, formant avec lui une masse qui ne tarde pas à se désagréger (fig. 22); le kyste se vide alors complétement, et seules les deux membranes peuvent absorber des substances colorantes.

Dans la plupart des cas, l'enkystement est, chez les Protozoaires, provoqué par la dessication, l'évaporation; il précède un mode de multiplication par

division ou une formation de spores, ou il est encore préparé pour protéger une digestion spéciale. Mais il ne faut pas oublier que ce phénomène particulier peut être dû à d'autres causes, telles que la putréfaction, un changement physique ou chimique du milieu liquide. Dans le premier cas, la reviviscence des kystes s'opère toujours après un temps plus ou moins long; dans le second cas, toute vie disparaît et on assiste à une dégénérescence pareille à celle qui vient d'être esquissée.

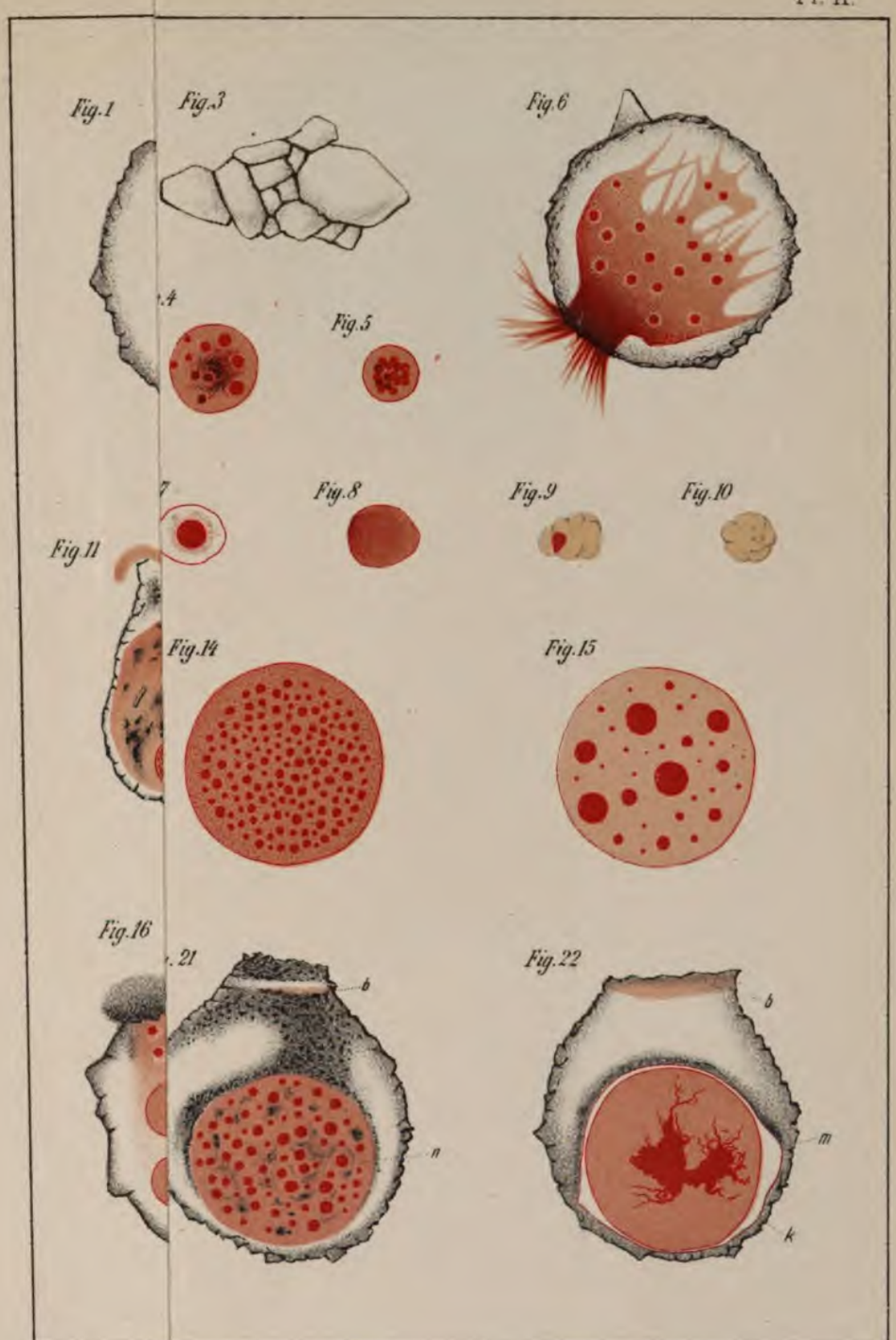
Le fait que j'ai toujours trouvé des Difflugies enkystées en compagnie d'exemplaires vivants me force à être très circonspect avant d'admettre telle ou telle circonstance comme pouvant amener l'enkystement à des profondeurs aussi grandes. Les courants violents et locaux qui règnent souvent dans le fond pourraient fort bien exercer une influence néfaste sur ces petits organismes. Quoi qu'il en soit, je puis en tout cas affirmer que les nombreux kystes de Difflugies que j'ai eus sous les yeux n'étaient point dus aux manipulations auxquelles je soumettais le contenu de ma drague, car chaque fois, procédant de la même façon, traitant en même temps tout ce qui était ramené à la surface, j'aurais dû trouver des formes enkystées à chaque draguage, tandis que souvent, elles m'ont manqué complétement.

Quoique cette étude des Difflugies de la faune profonde du lac Léman soit incomplète, je la livre à la publicité, osant espérer que les faits nouveaux qu'elle contient intéresseront quelques zoologistes et biologistes.

31 décembre 1891.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. *H. Blanc.* Rhizopodes nouveaux pour la faune profonde du lac Léman. Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles. Vol. XX n° 91. 1885.
2. *F.-A. Forel.* La faune profonde des lacs suisses. mémoire couronné par la Société helvétique des sciences naturelles. 1884.
3. *H. Blanc.* La *Gromia Brunnerii*, un nouveau Foraminifère. Recueil zoologique suisse. T. IV. N° 4. 1888.
4. *Penard.* Contributions à l'étude des Rhizopodes du Léman. Archives des sciences physiques et naturelles. T. XXVI. 1891.
5. *Leidy.* Fresh. Water Rhizopods of North America. United States. Geological of Survey of the Territories. Vol. XII. 1879.
6. *Verworn.* Biologische Protisten Studien. Zeitschrift für wissentschaftliche Zoologie. B. 46. 4. 1888.



Henri Blanc

LITH. J. CHAPPUIS, LAUSANNE

7. *Hertwig und Lesser.* Ueber Rhizopoden und denselben nahestehende Organismen. Archiv für mikroskopische Anatomie. T. 10. Sup. 1874.
8. *Penard.* Etudes sur les Rhizopodes d'eau douce, mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. T. XXXI. N° 2. 1890.
9. *H. Blanc.* Archives des sciences physiques et naturelles. Compte-rendu des travaux présentés à la 74e session de la Société helvétique des sciences naturelles réunie à Fribourg. 1891.
10. *Maupas.* Sur la Lieberkühnia. Rhizopode d'eau douce multinucléé. Comptes rendus de l'Académie des sciences. T. 95. 1882.
11. *Gruber.* Studien über Amöben. Zeitschrift für wissentschaftliche Zoologie. Bd. 41.
12. *Rhumbler.* Beiträge zur Kentniss der Rhizopoden. Zeitschrift für wissentschaftliche Zoologie. Bd. 52. 1891.

Explication de la planche II.

Toutes les figures ont été dessinées à la chambre claire.

Figure 1. *Difflugia urceolata* avec son contenu retracté. Gross = 145.
Figure 2. *Difflugia urceolata* avec son contenu enkysté. Gross = 145.
Figure 3. Un fragment d'une coque de *Difflugia urceolata*. Gross = 270.
Figure 4. Un noyau d'une *Difflugia urceolata*. Gross = 950.
Figure 5. Un noyau d'une *Difflugia urceolata*. Gross = 950.
Figure 6. *Difflugia globulosa* avec son contenu, ses pseudopodes étalés et les noyaux. Gross = 145.
Figure 7. Un noyau d'une *Difflugia globulosa*. Gross = 950.
Figure 8. Un noyau dégénéré de la même espèce. Gross = 950.
Figure 9. Un soi-disant « corps jaune » qui montre un reste de chromatine. Gross = 950.
Figure 10. Un corps jaune. Gross = 950.
Figure 11. *Difflugia pyriformis* avec contenu pseudopode et noyau. Gross = 145.
Figure 12. Un secteur du noyau d'un exemplaire de la même espèce. Gross = 950.
Figure 13. *Difflugia Lemanii* avec contenu et noyau. Gross = 145.
Figure 14. Un noyau de la même espèce. Gross = 950.
Figure 15. Un noyau anormal de la *Difflugia Lemanii*. Gross = 950.
Figure 16. Une *Difflugia globulosa* dont le contenu est en voie de division. Gross = 145.
Figure 17. Dernier stade de la division nucléaire de cette *Difflugia*. Gross = 950.
Figure 18. Noyau non encore divisé de cette *Difflugia*. Gross = 950.
Figure 19. Le nucléole du noyau en voie de division. Gross = 950.
Figure 20. Jeune *Difflugia globulosa*. Gross = 950.
Figure 21. *Difflugia urceolata* en voie d'enkystement. b. bouchon de protoplasme, n. noyaux. Gross = 145.
Figure 22. *Difflugia urceolata* dont le contour enkysté est presque totalement disparu. b. bouchon. m. membrane externe. k. membrane interne du kyste. Gross = 145.

CONTRIBUTION

A

L'ÉTUDE DES PHÉNOMÈNES DE NITRIFICATION

PAR

E. CHUARD

Parmi les actions naturelles qui contribuent à assurer la fertilité du sol arable, les phénomènes de nitrification ont une importance capitale, mise en évidence par les recherches de Boussingault[1], qui firent constater la grande extension des nitrates dans le sol et dans les eaux, et leur participation à la nutrition azotée de la plante. De nombreux savants se sont occupés à rechercher les causes et les conditions de cette production de nitrates dans le sol arable. L'explication qu'en donnèrent MM. Schlœsing et Müntz[2] a été admise universellement ; elle attribue, comme on sait, à un ferment figuré, le ferment nitrique, l'oxydation des substances organiques azotées et des combinaisons ammoniacales, et leur transformation en azotates, en présence d'une base salifiable, libre ou carbonatée, telle que la chaux, la soude ou la potasse.

Si les expériences de MM. Schlœsing et Müntz ont mis hors de doute la participation d'un micro-organisme du sol à l'acte de la nitrification, elles n'ont pas permis, en revanche, à leurs auteurs d'isoler cet organisme, de le cultiver à l'état de pureté et d'étudier sa fonction physiologique. De nombreux savants, entre autres MM. Heraeus[3], Frank[4], Warington[5], qui s'occupèrent aussi de

[1] Agronomie, chimie agricole et physiologie, t. 2.
[2] Comptes-rendus de l'Ac. des Sc , t. 84, 85, 86, 89.
[3] Zeitschrift f. Hygiene I, 1886.
[4] Botan. Gesellschaft. 1886.
[5] Bacter. Centralbl. VI.

l'étude de ce phénomène, ne réussirent pas davantage à obtenir des cultures du ferment nitrifiant à l'état de pureté. Tout récemment, M. Winogradsky, professeur à l'Université de Zurich, a été plus heureux : il est arrivé, par d'ingénieuses méthodes, à isoler et à multiplier un organisme très diffusé dans le sol arable, dont la fonction spécifique est la transformation des combinaisons ammoniacales en azotites, et un deuxième organisme, ayant également le sol arable pour habitat, qui oxyde à son tour les azotites et les transforme en azotates[1]. C'est donc en deux phases que s'opère la nitrification, par l'intervention de deux organismes distincts : un ferment nitreux, dont M. Winogradsky prévoit plusieurs espèces, qu'il réunit sous le nom de *nitro-bactéries*, et un ferment nitrique[2].

M. Winogradsky a fait une autre constatation remarquable dans son étude des ferments nitreux. Après avoir observé que les milieux organiques ne se prêtaient point à la culture de cet organisme, il a réussi à opérer celle-ci dans des milieux purement minéraux, ne renfermant du carbone qu'à l'état inorganique. sous forme de carbonate de magnésium. Dans ces conditions, le ferment nitreux créerait de la substance organique aux dépens du carbonate, c'est-à-dire qu'il serait capable d'assimiler, sans être pourvu de chlorophylle, comme les végétaux chlorophylliens. La lumière même ne serait pas indispensable à son activité, celle-ci se manifestant indifféremment dans des milieux éclairés ou conservés dans l'obscurité.

C'est, on le voit, un des principes fondamentaux de la physiologie végétale que les recherches très précises de M. Winogradsky modifieraient en lui enlevant le caractère général qu'il revêtait jusqu'ici. Il resterait à expliquer le processus chimique de cette assimilation, qui paraît encore assez obscur, on doit l'avouer. Il est établi, en effet, que la nitrification exige l'intervention de l'oxygène atmosphérique; elle ne se produit plus dans des conditions d'anaérobiose plus ou moins complète. D'autre part, la production de substance organique aux dépens des carbonates constitue, au point de vue chimique, une réduction dont la possibilité n'apparaît pas clairement dans les conditions du phénomène. Notre intention n'est pas, du reste, de discuter les questions capitales soulevées par la découverte de cette assimilation sans action chlorophyllienne; c'est du phénomène de nitrification seul que nous avons à nous occuper.

Si l'on tient compte à la fois des recherches antérieures à celles de M. Winogradsky et de ces dernières, on peut établir à peu près comme suit les conditions reconnues nécessaires à l'acte de la nitrification :

[1] Annales de l'Institut Pasteur, t. IV et V, avril 1890 à septembre 1891.

[2] M. Müntz a également observé (C. R. 1891, 1er sem.) la fonction du ferment nitreux, mais il considère l'oxydation des nitrites comme indépendante de l'activité d'un organisme et due exclusivement à des phénomènes chimiques.

1. Présence dans le sol d'une matière azotée, animale ou végétale, ou de combinaisons ammoniacales. (Les expériences de M. Winogradsky n'ont porté que sur la nitrification de sels ammoniacaux. Nous ne croyons pas, cependant, qu'on puisse, des faits actuellement connus, conclure à l'impossibilité de la nitrification de combinaisons carbo-azotées, sans transformation préalable combinaisons ammoniacales.)

2. Perméabilité du sol, facilitant le libre accès de l'oxygène atmosphérique.

3. Présence d'une base salifiable ou d'un carbonate (de chaux, potasse ou soude) capable de saturer l'acide nitrique au fur et à mesure de sa formation. Par conséquent, réaction neutre ou faiblement alcaline du milieu nitrifiant.

4. Humidité relative du sol (10 à 15 % d'eau).

5. Faible proportion de matières organiques dans le sol. Divers observateurs ont constaté que la nitrification est d'autant plus active que la proportion de substance organique dans le sol est plus faible, ce qui est en concordance avec la découverte de M. Winogradsky montrant la propriété de l'organisme nitrifiant, de se développer dans un milieu absolument inorganique.

Telles sont, en résumé, en y ajoutant encore une température comprise entre 5° et 50°, les conditions qui, d'après toutes les observations, paraissent indispensables à l'établissement et à la bonne marche des phénomènes de nitrification.

Les observations, dont on va donner l'exposé, montrent qu'il n'en est pas toujours ainsi, et qu'une nitrification est possible dans des conditions assez différentes de celles énumérées plus haut. C'est, en effet, dans un milieu essentiellement organique, dans le *terreau de tourbe,* que nous avons observé une production de nitrates dans des proportions qui ne sont pas négligeables.

Si l'on considère la coupe verticale d'une tourbière, on trouve régulièrement, en allant de haut en bas, trois couches distinctes : une couche superficielle, mince, formée par un feutrage de racines et débris végétaux ; une couche, d'épaisseur variable, de consistance meuble, de couleur brune ou noirâtre, constituant ce qu'on appelle la terre ou le terreau de tourbe (Torfmull); enfin, au-dessous, la tourbe proprement dite.

Au sortir de la tourbière, le terreau de tourbe constitue une masse presque pâteuse, tellement elle est gorgée d'humidité. Par exposition à l'air, il se dessèche peu à peu et arrive à contenir de 40 à 20 % d'eau. Un échantillon sorti depuis un mois de la tourbière renfermait :

Eau (à 100°)	46,70 %
Matières organiques	33,26 »
Matières minérales	20,04 »
Azote total	1,28 »
Acide phosphorique	0,102 »

Un échantillon de même provenance, sorti depuis un an environ :

Eau	22,63 %
Matières organiques	47,42 »
Matières minérales	29,95 »
Azote total	1,66 »
Acide phosphorique	0,225 »

Les cendres, analysées, présentaient la composition suivante :

Acide phosphorique	0,753 %
Acide carbonique	6,52 »
Acide silicique	72,41 »
Alumine, oxyde de fer	11,93 »
Chaux	8,32 »
Magnésie	0,07 »
Potasse	traces

Enfin, ce même terreau, soumis à l'extraction de la *matière noire,* par le procédé de M. Grandeau [1], a fourni un produit donnant à l'analyse les chiffres suivants :

Matière organique	90,590 %
Matières minérales	9,410 »
Azote total	5,908 »
Acide phosphorique	0,347 »

En recherchant à quel état de combinaison se trouvait l'azote, dont les divers échantillons de terreau de tourbe qu'on a analysés ne renfermaient jamais moins de 1 % à 1 ½ %, on observa le fait suivant : tandis que le terreau fraîchement enlevé de son gisement naturel ne renferme que de l'azote organique et ammoniacal, comme on pouvait s'y attendre, le terreau sorti depuis un certain temps renferme de l'azote nitrique, des azotates, et en proportion d'autant plus forte que son séjour à l'air, hors de la tourbière, a été plus prolongé.

Les échantillons dont on a disposé provenaient de monceaux non tassés, suffisamment perméables à l'air et placés sous couvert, à l'abri d'une lixivia-

[1] Annales de la Station agronomique de l'Est, 1878.

tion par les eaux pluviales. Tandis que le terreau pris au sortir de la tourbière ne donnait pas trace de réaction avec la diphénylamine en solution sulfurique, le même produit, un mois après, donnait déjà, avec le même réactif, une coloration bleue immédiate. Des dosages, effectués d'après la méthode Schlœsing, modification Schulze-Tiemann, ont d'ailleurs donné les résultats suivants :

	$N_2 O_5$ %
1. Terreau au sortir de la tourbière.	0,000
2. » trois mois après	0,020
3. » environ six mois après	0,062
4. Autre terreau, sorti depuis un an	0,298
5. Autre terreau, probablement plus ancien . . .	0,302

Il y a donc nitrification et même nitrification active dans un milieu extrêmement riche en substances organiques et pauvre en substances minérales, milieu dont la réaction est nettement acide, ainsi qu'il est facile de s'en assurer, et qui ne renferme que des traces de carbonate de chaux ; la presque totalité de celle-ci étant à l'état de sels d'acides organiques (humates, ulmates, etc.).

Et non seulement la présence des carbonates et la réaction neutre ou faiblement alcaline du milieu n'est pas ici nécessaire à la nitrification, mais, par une singulière anomalie dont on ne hasardera pas d'explication pour le moment, l'addition de carbonates alcalins ou alcalino-terreux paraît plutôt défavorable à cette nitrification. En effet, trois échantillons du terreau n° 5, de 1000 gr. chacun, ont été prélevés en même temps ; l'un additionné de 100 gr. de carbonate de calcium, délayé dans 100c d'eau ; le deuxième de 20 gr. de carbonate de potassium, dissout dans 100c d'eau ; le troisième, enfin, n'a reçu que 100 gr. d'eau pure, pour être dans des conditions d'humidité comparables avec les précédents. Les trois échantillons placés à l'air, en couche mince, à l'abri de la pluie, ont donné, trois mois après, les dosages suivants d'anhydride azotique :

	$N_2 O_5$ %
Avant l'expérience . . .	0,298
Après l'expérience :	
Echantillon sans addition .	0,324
» avec $Ca CO_3$	0,228
» avec $K^2 CO_3$	0,081

Il y a donc eu départ de nitrates, dans une proportion très considérable, par l'addition de carbonate de potassium, en quantité, il est vrai, assez forte pour amener une réaction alcaline très sensible du mélange.

Un autre essai de nitrification, en présence du sulfate de chaux, a également

donné des résultats défavorables. Deux échantillons du même terreau, l'un additionné de sulfate de chaux, 10 gr. pour 100, l'autre sans addition aucune, ont donné au bout de trois mois :

	N_2O_5 %
Terreau avec sulfate de chaux . . .	0,012
» sans addition.	0,062

En présence de ces constatations d'une nitrification dans des conditions très différentes de celles considérées jusqu'ici comme favorables, sinon indispensables, nous avons prié M. Paccaud, bactériologue, élève de M. Duclaux, de soumettre des échantillons du terreau de tourbe expérimenté aux essais de culture d'après la méthode de M. Winogradsky, en liquides inorganiques. M. Paccaud a obtenu dans ses cultures, au bout de 10 à 12 jours, une réaction avec la diphénylamine, mais on n'a pas obtenu, par des ensemencements successifs, l'active nitrification que M. Winogradsky a observée avec le ferment nitrifiant du sol arable; dans certains cas, la réaction ne s'est manifestée qu'au bout de 15-24 jours. Les caractères micrographiques des cultures offrent également quelques différences avec ceux observés et décrits par M. Winogradsky pour les nitrobactéries du sol arable.

Nous ne voulons pas hasarder, pour le moment, une interprétation de cette nitrification en milieux organiques, pauvres en sels minéraux, et à réaction acide. L'étude en est actuellement continuée; des échantillons de diverses provenances ont été rassemblés; dans chacun d'eux on a déjà pu constater la présence des nitrates après exposition à l'air pendant un temps plus ou moins long. Des recherches ultérieures diront si c'est un organisme du groupe des nitro-bactéries qui s'accommode à ces conditions d'existence si différentes de celles qui paraissent en général le plus favorables, ou bien si peut-être l'on est en présence d'un cas particulier de nitrification dans lequel les organismes nitrifiants ne joueraient pas le rôle prépondérant qui leur est habituellement dévolu. Ce ne serait pas le premier exemple que l'on rencontrerait de phénomènes d'ordre exclusivement chimique, provoquant les mêmes transformations et conduisant aux mêmes résultats que des actions biologiques, d'un ordre absolument différent[1].

[1] Depuis la rédaction de cette note, nous avons continué les essais d'ensemencement et de culture d'après la méthode de M. Winogradsky, et nous avons enfin réussi, après plusieurs ensemencements successifs, à obtenir dans les liquides de culture privés de substance organique, une nitrification beaucoup plus active, se rapprochant de celle observée par M. Winogradsky. C'est donc bien à un organisme du groupe des nitrobactéries qu'est due la nitrification dans les conditions exceptionnelles que nous avons décrites, et la seconde hypothèse doit être abandonnée.

Quoi qu'il en soit, d'ailleurs, le fait de l'existence d'une nitrification relativement active dans la terre de tourbe n'est pas sans importance agricole. Il permet d'espérer de bons résultats de l'emploi comme engrais azoté organique d'un produit jusqu'ici fort peu utilisé. Nous l'avons essayé déjà dans des terres de vigne, où la nécessité d'un engrais riche en matières organiques est plus impérieuse que dans les autres cultures, en y associant des phosphates minéraux ou des phosphates métallurgiques (scories Thomas). Les résultats obtenus sont de nature à faire espérer une utilisation avantageuse de la terre de tourbe dans les régions où son transport à pied d'œuvre peut s'effectuer sans frais trop considérables, ce qui est le cas pour une partie importante de notre vignoble vaudois.

PHYSIQUE INDUSTRIELLE

APPLIQUÉE A L'HYGIÈNE

VENTILATION DES CHAMBRES DE MALADES

PAR

CHARLES DAPPLES

La ventilation des grands hôpitaux a donné lieu à des études très étendues, dirigées par les hommes les plus compétents que la science ait pu désigner ; il suffit de citer les noms de Pouillet, Gay-Lussac, Régnault, Péclet, Combes, Ser et du général Morin pour en donner la preuve. La question a, dès le début, été trouvée fort difficile, beaucoup plus difficile à résoudre qu'il ne le semblait au premier abord, et ce n'est qu'après des essais répétés pendant une longue série d'années que le problème de la ventilation systématique a pu être considéré comme résolu. Mais il a été démontré, en même temps, que son application entraînait fatalement avec elle des dépenses considérables d'installation et d'exploitation.

Bon nombre d'établissements hospitaliers sont maintenant pourvus des procédés d'aération les plus efficaces, mais il y en a beaucoup, même de très importants, qui en sont partiellement ou totalement privés.

Ce n'est pas de cette question que nous voulons nous occuper dans ce moment, elle est trop connue et a donné lieu à une littérature suffisamment étendue pour qu'il n'y ait pas besoin d'y revenir jusqu'à ce que de nouveaux procédés surgissent, ou que de nouvelles exigences fassent leur apparition ;

nous examinerons aussi brièvement que possible les conditions dans lesquelles se trouvent les malades à domicile et les moyens d'améliorer leur situation, ainsi que celles des personnes que les circonstances placent forcément dans leur voisinage.

De tous les procédés d'aération, le plus simple et le plus efficace consiste à laisser une fenêtre de la chambre occupée par un malade ouverte jour et nuit, de manière que les variations de température, ainsi que les variations de la direction du vent, provoquent un renouvellement incessant d'air dans le local en communication directe et libre avec l'atmosphère. Ce procédé parfait, recommandé par beaucoup de docteurs en médecine, a l'inconvénient de n'être applicable que dans des cas exceptionnels; c'est pourquoi il ne peut pas être considéré comme faisant règle. En effet, la fenêtre ouverte ne peut être tolérée dans les rues bruyantes des villes, ni dans les lieux exposés aux odeurs des usines ou aux fumées des gares de chemin de fer ; dans les localités où l'on a le privilège de pouvoir respirer librement l'air pur de la campagne et où il semble que la ventilation par baie ouverte soit tout indiquée, elle est interdite souvent par les circonstances atmosphériques et la rigueur des saisons.

On dit bien qu'il n'est pas indispensable de laisser une fenêtre constamment ouverte, qu'on peut l'ouvrir seulement de temps en temps, mais, en disant cela, on donne la preuve d'un manque de sens d'observation, car si la température extérieure est très basse, l'air froid se précipite dans la chambre avec violence, au préjudice des malades et surtout des personnes valides qui y séjournent. Une ventilation énergique aura été effectuée, mais elle aura peut-être produit chez un être vivant des désordres irréparables.

Dans les campagnes et dans les villages, on tombe généralement dans l'excès contraire : on étoufferait un malade plutôt que d'ouvrir la petite fenêtre de son chalet, même par la plus belle journée d'été.

Suivant le genre de maladie dont il s'agit, il peut être d'une grande importance d'empêcher les miasmes et les odeurs de se répandre dans tout un appartement, ou peut-être dans toute une maison ; or il ne faut pas oublier que dans les habitations, telles qu'elles sont généralement construites dans les contrées tempérées, il y a une cuisine par ménage et dans cette cuisine il y a une cheminée mise en activité tous les jours, pendant toutes les saisons, et que cette cheminée produit constamment une aspiration sur les vestibules et sur toutes les pièces mises en communication avec elle, habituellement ou accidentellement.

L'air d'une salle à manger peut passer sans inconvénient dans une cuisine, on cherche même quelquefois à provoquer un déplacement dans ce sens ; mais l'air vicié d'une chambre dans laquelle se déroulent toutes les phases de certaines maladies ne doit pas être mélangé avec celui que l'on doit pouvoir respirer librement, sans danger, dans tout l'immeuble habité.

La première chose à faire n'est pas d'ouvrir toute grande la fenêtre de la chambre du malade, mais d'ouvrir toute grande la fenêtre de la cuisine, afin qu'il n'y ait pas d'appel du côté des pièces infectées. Ce n'est pas à la cuisine qu'il faudrait une cheminée avec un feu toujours allumé, mais à la chambre du patient.

Nos observations personnelles nous ont fait voir qu'on se trouve ordinairement dans des conditions inverses de celles que nous venons d'indiquer comme utiles; il est vrai que nos maisons sont construites pour des bien portants et pas pour des malades, et qu'on n'a prévu que bien rarement le cas où il y aurait à isoler un membre de la famille pour préserver les autres de la contagion.

Que faut-il faire dans ce cas presque désespéré, et que convient-il de proposer, de conseiller ou, cas échéant, d'ordonner ?

Nous n'avons pas l'intention de discuter les moyens d'asepsie qui seraient spontanément employés dans une maison bien tenue, conseillés par un docteur bien avisé ou prescrits par l'autorité sanitaire du pays ; nous voulons laisser sa part entière à la faculté de médecine et nous examinerons seulement le côté physique de la question, c'est-à-dire le côté par lequel elle touche à notre spécialité.

Lorsque les conditions locales et les circonstances météorologiques le permettent, l'aération par baie ouverte doit être pratiquée avec autant de continuité que possible, mais en ayant soin de la régulariser. Il ne faut pas perdre de vue que l'échange d'air de l'extérieur à l'intérieur d'un appartement a lieu essentiellement par le fait d'une différence de densité des gaz en présence, fonction d'une différence de température plus ou moins marquée entre le dedans et le dehors de nos habitations. Si la température est la même de part et d'autre, l'échange d'air est nul ; il ne prend naissance que lorsque l'équilibre des densités et, par conséquent, celui des températures est rompu. Dès ce moment, une circulation continue s'établit d'elle-même, par obéissance à des lois naturelles inéluctables. Si le thermomètre est plus bas à l'extérieur qu'à l'intérieur, ce qui est ordinairement le cas, l'air de la chambre sort par le haut de la fenêtre et l'air frais entre par le bas avec d'autant plus d'activité que la différence des températures est plus grande. S'il fait plus chaud en dehors qu'en dedans, la circulation a lieu en sens inverse.

Il n'est pas nécessaire que la fenêtre soit entièrement ouverte pour que le phénomène mécanique se produise ; il suffit qu'il y ait un espace libre au haut et au bas de la baie.

Tout ce que nous avons dit jusqu'à présent se rapporte à la ventilation dite *naturelle*, dans laquelle on laisse les forces de la nature se mettre en jeu par elles-mêmes, sans intervention humaine ; l'action peut être très rapide et très efficace si les circonstances sont favorables, mais elle peut être nulle ou fâcheuse dans certains cas.

Il nous semble qu'il pourrait y avoir une certaine utilité à voir comment il serait possible de produire une ventilation efficace lorsque les procédés naturels ne peuvent pas être employés, c'est-à-dire lorsque les fenêtres ne peuvent pas être ouvertes pour des raisons locales ou climatériques.

Dans les hôpitaux bien organisés, mais situés souvent dans des quartiers compacts, au milieu des grandes villes, l'aération est assurée d'une manière indépendante de l'état de l'atmosphère, par des moyens *artificiels*, consistant ordinairement en ventilateurs mus par des machines à vapeur pendant les 24 heures de la journée avec une énergie constante, aspirant continuellement l'air contaminé par son passaqe au travers de dortoirs pour le déverser dans l'espace à une hauteur aussi grande que possible. En extrayant l'air par appel, on produit un autre effet favorable consistant dans le déplacement des gaz de de l'extérieur à l'intérieur des salles, par les ouvertures permanentes ou accidentelles, de manière à empêcher la dissémination des miasmes dans le bâtiment. Pour que ce résultat soit atteint dans la plus grande mesure possible, il faut que les vestibules, couloirs et autres dégagements reçoivent de l'air pur en surabondance, chose qui n'a pas toujours été comprise.

Ce qui se passe en grand dans les établissements hospitaliers appartenant aux Etats, aux villes ou aux communautés, doit se réaliser également, et à plus forte raison, dans les maisons d'habitation, où séjournent simultanément valides et invalides. La question reste la même quant au fond, mais quant à l'application technique, elle se présente tout autrement.

Il n'est pas possible d'établir dans une maison particulière une machine à vapeur ou une turbine actionnant un ventilateur ; tout au plus pourrait-on utiliser dans ce but la force merveilleuse que nous procure l'électricité depuis quelque temps, et pourtant il faut tendre à faire un vide relatif dans la chambre occupée par le patient, de façon que l'air y entre par la porte ou la fenêtre et n'en sorte que par la cheminée.

Avant d'aller plus loin, considérons les ressources que peuvent nous procurer nos habitations, eu égard à l'objet qui nous intéresse spécialement, savoir les conditions hygiéniques dans lesquelles se trouvent accidentellement les personnes malades et celles qui vivent, bien portantes, dans leur voisinage.

Nos chambres à coucher sont chauffées, en hiver, par le moyen de poêles en faïence, rarement par le moyen de cheminées, plus rarement encore par les deux procédés simultanément. Nous considérons comme affaire définitivement résolue qu'il ne doit jamais être installé dans une chambre à coucher un appareil de chauffage à combustion lente, ni un chauffage par le gaz.

Les chambres pourvues de cheminées ouvertes se trouvent dans les meilleures conditions d'aération, puisqu'il est démontré qu'une cheminée ordinaire débite de 200 à 600 mètres cubes d'air par heure, suivant le degré d'activité du feu. Si le feu est éteint, l'aspiration du canal encore chaud persiste pendant

quelques heures, va en s'affaiblissant jusqu'à devenir nulle lorsque le refroidissement des parois est complet.

Pendant la saison froide, une ventilation des salles où se trouvent occasionnellement des malades est assurée par l'action d'une cheminée chauffée, mais pendant les autres saisons il n'en est pas de même.

Lorsque la chambre est pourvue d'un poêle en terre cuite, ce qui est ordinairement le cas, les conditions sont bien différentes, parce qu'il ressort du principe même de l'usage des poêles que le combustible doit y être brûlé pendant un temps très court, avec emploi de la moindre quantité d'air possible ; aussitôt que le bois est réduit en cendres, on interrompt toute communication avec la cheminée, afin de conserver la chaleur développée dans la masse du poêle. On a raison au point de vue économique, mais on renonce à se placer dans des conditions hygiéniques.

Autrefois on construisait des poêles en fayence de très grandes dimensions, ayant par conséquent un poids considérable et pouvant emmagasiner un grand nombre de calories, en vertu de la chaleur spécifique de leur matière, qui est environ 0,20 ; aujourd'hui, on commet de plus en plus l'erreur de faire des poêles petits et légers, parce qu'on ignore ou on néglige les lois fondamentales du calorique. Prenons, par exemple, un poêle pesant 1000 kilos, chauffé en moyenne à 100 degrés, il renfermera un nombre de calories disponible représenté par l'équation :

$$1000^k \times 100^\circ \times 0{,}20 = 20\,000 \text{ calories.}$$

Or cette quantité de chaleur en 24 heures n'est suffisante que pour entretenir à une température supportable une petite chambre fermée et nullement ventilée. Si on voulait chauffer au même degré et ventiler en même temps, il faudrait laisser la bascule ouverte et brûler au moins le double de combustible par jour.

En été, produire l'aération au moyen d'un poêle chauffé serait inadmissible ; il faut donc chercher un autre moyen et tourner la difficulté si elle ne peut pas être enlevée.

Supposons que nous ayons à nous occuper d'une chambre pourvue d'une cheminée et qu'il faille utiliser cette cheminée sans élever la température de la pièce ; nous ferons usage des faits fournis par l'expérience, savoir qu'on peut obtenir dans des canaux verticaux une vitesse des gaz suffisante pour assurer une ventilation efficace en élevant la température de l'air dans le canal vertical, de 20 degrés centigrades au-dessus de celle de l'air extérieur, dans des conditions atmosphériques normales. Si nous voulons procurer à notre malade une provision de 100 kilos d'air neuf par heure, nous devrons dépenser un nombre de calories égal théoriquement à

$$100^k \times 20^\circ \times 0{,}237 = 474$$

Il est à propos de faire remarquer que, contrairement à l'opinion généralement répandue, la ventilation artificielle est toujours onéreuse ; l'air ne coûte rien, il est vrai, puisqu'il est puisé librement dans l'atmosphère, mais en hiver il emporte avec lui une grande quantité de chaleur soustraite au chauffage, et en été il faut employer une force pour déterminer un mouvement des gaz dans la direction voulue. On ne doit pas oublier que le transport d'un corps pondérable quelconque d'un point à un autre exige l'application d'une force mécanique, si ce corps est gazeux tout aussi bien que s'il est liquide ou solide, et même avec des circonstances aggravantes, parce que les fluides élastiques offrent une résistance particulière aux agents moteurs.

Les praticiens rencontrent souvent, même chez des hommes fort savants, une sorte de préjugé qui les pousse à la conviction que l'on se trompe en leur disant que, pour obtenir un effet d'aération demandé, il faut employer une machine d'une certaine puissance et brûler par jour un poids de houille connu, se traduisant par une dépense effective. Des illusions à cet égard sont d'une absolue vacuité.

Ce qui se passe en grand a lieu également en petit, à une autre échelle, voilà tout. Voyons comment on peut mettre en jeu les calories dont nous avons besoin pour produire l'effet voulu ; mais voyons d'abord comment nous pouvons nous les procurer et les développer sans produire d'élévation sensible de température dans une chambre occupée par un malade pendant la saison chaude.

Plaçons-nous premièrement dans le cas où la chambre que nous voulons assainir est pourvue d'une cheminée à feu ouvert, de forme ordinaire ; pour mettre en mouvement la colonne d'air renfermée dans le canal et ayant un certain poids, nous devons faire intervenir la chaleur, qui nous servira directement de moteur.

On a souvent employé le gaz d'éclairage pour établir un tirage dans une cheminée ventilatrice et on a trouvé que, dans les circonstances ordinaires, il fallait brûler de 150 à 200 litres de gaz pour obtenir un débit de 100 mètres cubes d'air par heure. Ce résultat est important à connaître parce qu'il peut trouver son application à certains cas particuliers, mais nous ne pouvons pas l'envisager comme utile, d'une façon absolue, parce que le gaz est d'un emploi trop peu répandu dans l'économie domestique et parce que nous sommes personnellement opposé à son introduction dans les chambres où l'on dort.

Il pourrait cependant arriver qu'un salon fût transformé momentanément en infirmerie ; alors il serait parfaitement judicieux de conduire du gaz à un brûleur placé dans la cheminée et constamment allumé. Cela s'expliquerait surtout si l'état du ou des malades exigeait un service de surveillance pendant la nuit.

Mais si le gaz n'est pas à la disposition de tout le monde, il y a un autre

agent d'éclairage, dont la puissance calorifique est très grande et dont le prix n'est pas élevé, qui peut être employé partout, à la campagne comme à la ville, à la ferme comme au château, c'est le pétrole. Il est possible, en effet, comme on le verra plus loin, de produire une ventilation d'une centaine de mètres cubes par heure, au moyen d'une simple lampe à huile minérale, placée au bas d'un canal de cheminée.

Mais les chambres à coucher sont rarement, excepté en Angleterre, pourvues de cheminées ; elles sont plus ordinairement pourvues de poêles, dans lesquels il n'est pas possible de mettre une lampe ; il convient alors d'enlever le poêle et de remplacer son tuyau en tôle par un autre, aussi gros que possible, terminé au bas par un rélargissement conique, de 25 à 30 centimètres de diamètre, formant une sorte de hotte sous laquelle on placera la lampe.

La flamme sera maintenue en activité pendant la journée entière ; pendant la nuit, ce sera moins nécessaire parce que, grâce à l'abaissement nocturne de la température extérieure, l'aspiration de la cheminée se maintiendra d'elle-même, mais il sera bon de l'aider par l'action d'une simple veilleuse placée sous la hotte.

Nous avons fait, à ce sujet, des expériences précises en nous servant d'une cheminée de quatre décimètres carrés de section, au bas de laquelle nous avons brûlé des quantités de pétrole déterminées par des pesées. La température était donnée en dehors et en dedans de la cheminée par des thermomètres centigrades et le débit était mesuré au moyen d'un anénomètre Combes. Toutes les précautions étaient prises pour que la cheminée ne fût influencée par aucune cause étrangère ; de cette manière, les déplacements d'air réalisés étaient exclusivement dus à l'action mécanique développée par le combustible en ignition.

Les résultats obtenus par une longue série de mesures ont été assez précis pour que la loi d'écoulement des gaz chauds, dans les circonstances décrites, ait pu être déduite et exprimée par la formule suivante :

$$y = 19{,}4 \sqrt{x} - 0{,}21\ x - 0{,}00125\ x^2$$

dans laquelle y représente le nombre de mètres cubes d'air débité en une heure par une cheminée de quatre décimètres carrés de section et deux mètres de hauteur. x représente le nombre de grammes de pétrole du commerce brûlé dans le même temps, de manière que le débit de la cheminée soit donné en fonction du poids de liquide consumé.

En calculant, entre zéro et quatre-vingts grammes de pétrole brûlé par heure, c'est-à-dire dans les limites de l'expérience faite, la ventilation produite par la cheminée, on trouve les quantités suivantes :

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible] expérimentale, [illegible] pas de portée pratique. Nous [illegible] de la physique industrielle, et pour [illegible] cherché et trouvé le [illegible] d'appartement que [illegible] les perturbations atmosphériques. [illegible] pays, à section [illegible] et une hauteur utile de 7 mètres. [illegible] une section de 4,52 décimètres [illegible] depuis une trentaine d'années [illegible] à réduire la section utile à 4,00 [illegible] qui nous a servi dans le premier [illegible]. Elles nous ont permis d'utiliser [illegible] en activité au moyen [illegible] qu'on trouve dans tous les ménages, [illegible] physiquement et physiquement, et [illegible].

Les résultats numériques obtenus ont donné lieu à l'équation suivante, qui [illegible] de la combustion d'un liquide [illegible] d'aucun organe de [illegible]:

$$y = 18{,}25\sqrt{x} - 0{,}12\,x - 0{,}0002\,x^2$$

Le débit de la cheminée de 7 mètres, en mètres cubes d'air par heure, correspondant à des consommations de zéro à quatre-vingts grammes de pétrole dans le même temps, est le suivant:

Pétrole	0	grammes	heure.	Air	0	mètres	cubes	heure.
»	10	»	»	»	62	»	»	»
»	20	»	»	»	87	»	»	»
»	30	»	»	»	105	»	»	»
»	40	»	»	»	121	»	»	»
»	50	»	»	»	134	»	»	»
»	60	»	»	»	146	»	»	»
»	70	»	»	»	157	»	»	»
»	80	»	»	»	167	»	»	»

Les nombres fournis par les expériences ci-dessus donnent lieu à des remarques intéressantes au point de vue de la physique industrielle proprement dite, et au point de vue de son application à l'hygiène et aux services des valétudinaires.

Nous voyons d'abord que le pétrole employé comme combustible produit un déplacement d'air considérable, plus grand que celui auquel on pourrait s'attendre si on ne savait pas que la puissance calorifique du dit liquide dépassait notablement celle de la meilleure houille ; en effet, la puissance calorifique de la houille excède rarement 8000, tandis que celle du pétrole atteint 11 000 et arrive à celle du gaz d'éclairage. Il n'est donc pas très surprenant qu'à une faible consommation de pétrole corresponde le transport d'un fort volume et, par conséquent, d'un fort poids d'air dans une direction verticale et de bas en haut.

L'expérience nous montre, par exemple, que 30 grammes de pétrole nous permettent de transporter 125 kilos d'air à 7 mètres de hauteur en une heure, toute résistance vaincue ; la force produite utilement étant de 875 kilogrammètres par heure, soit de 0,243 kilogrammètre par seconde.

Des conséquences physiques et mécaniques intéressantes peuvent être déduites des faits observés, mais elles sont d'un ordre différent de celui que nous poursuivons ici et nous les laissons de côté, pour être traitées ailleurs ; il nous suffit d'avoir démontré que, par des moyens élémentaires et à la portée de chacun, on peut obtenir une bonne ventilation dans un local habité par un petit nombre de personnes. Non seulement le procédé est simple, mais encore il est très peu coûteux, car, au maximum, la dépense peut aller à trois centimes par heure.

La loi de l'accroissement du débit en fonction du poids de pétrole brûlé nous montre qu'il n'y a pas avantage à forcer la consommation du combustible ; il est plus avantageux de s'en tenir aux chiffres moyens, de 30 à 50 grammes par heure, que d'approcher de 80 grammes, surtout si la cheminée est courte.

Est-il nécessaire de faire usage de hautes cheminées ? Les expériences citées démontrent que ce n'est nullement une condition indispensable, et que la

croyance générale que les grandes cheminées seules font les bons tirages est une sorte de préjugé, inapplicable aux cas où la température des gaz en circulation est peu élevée, comme celle de l'air vicié provenant des lieux habités. On sait, d'ailleurs, pour peu qu'on ait étudié la question, que l'aspiration produite par une cheminée est proportionnelle seulement à la racine carrée de sa hauteur, et même que cette proportion est encore pratiquement trop forte ; les équations ci-dessus le font voir dans des cas où la température des cheminées était très peu élevée au-dessus de celle de l'air ambiant, c'est-à-dire dans des cas aussi favorables que possible, se rapprochant des conditions théoriques.

Il serait donc mal à propos de prétendre qu'on ne peut pas obtenir de bons effets de ventilation parce qu'on ne dispose pas d'une cheminée assez haute ; s'il se produisait des perturbations, elles seraient certainement dues à d'autres causes. Les quantités d'air en passage dans une chambre de malade ne peuvent être égales à celles que nous avons données plus haut, que si les conditions des expériences sont réalisées, non seulement quant à la chaleur développée dans une cheminée, mais aussi quant à la liberté laissée à l'air atmosphérique d'entrer dans le local, par une bouche d'aération, une fenêtre ou une porte entr'ouverte. Il est évident que si toutes les issues sont fermées, le mécanisme dans son ensemble est entièrement paralysé.

Rappelons, en terminant, que lorsqu'il s'agit d'assainir autant que possible un local quelconque habité, c'est vers le plafond qu'il faut aller chercher l'air vicié et non vers le plancher, comme on le croit généralement, et cela dans toutes les saisons ; cette condition n'est pas souvent réalisable dans les maisons construites sans prévision des cas du genre de ceux auxquels nous faisons allusion ; il faudra donc, dans l'application, tirer le meilleur parti de ce qui existe et produire l'évacuation par les canaux fournis par l'état des lieux. Ces canaux seront ordinairement des cheminées ayant leur point de départ à un niveau très bas, qu'il ne faut point dédaigner ou rejeter pour ce seul motif, car il vaut mieux ventiler par des moyens imparfaits que de ne pas ventiler du tout. Pendant la saison chaude, il convient souvent d'extraire de la chaleur en excès en même temps que l'air vicié d'un local ; l'évacuation par le haut est alors particulièrement indiquée, et il faut profiter de toutes les circonstances locales qui permettent d'en faire l'application.

LA SCINTILLATION DES ÉTOILES

PAR

CHARLES DUFOUR

1. *But de cette recherche.*—Les observations que j'ai faites sur la scintillation des étoiles, et dont je me propose de donner ici un résumé, ont été commencées en 1853. Dès lors, quelques-uns des résultats auxquels j'étais arrivé ont été publiés dans divers recueils scientifiques, tels que le *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, les comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Belgique, ceux de la Société astronomique de Londres, le *Répertorium fur Météorologie*, publié par Käemtz en Russie, etc.

Je me propose ici de compléter ces mémoires, en indiquant les résultats auxquels je suis arrivé et que je n'avais pas encore présentés.

Cette publication paraîtra bien tardive pour des travaux commencés depuis si longtemps, et qui comprennent actuellement un nombre considérable d'observations. Mon but premier était de rechercher si la scintillation des étoiles avait quelque corrélation avec les phénomènes météorologiques. Mais la question s'est trouvée beaucoup plus difficile et beaucoup plus compliquée que je le supposais au début.

2. *Premiers résultats.* — D'abord j'ai pu reconnaître qu'il y a une différence entre la scintillation des différentes étoiles. Ensuite, comme la scintilla-

tion varie considérablement avec la hauteur des étoiles au-dessus de l'horizon, il a fallu comparer de nombreuses observations, pour trouver la relation qu'il y a entre la distance zénithale des étoiles et l'intensité du phénomène, afin de pouvoir ramener toutes les observations à la même hauteur, ou du moins de rendre comparables celles qui avaient été faites à des hauteurs différentes.

Ce premier travail a permis d'établir les trois lois suivantes, admises dès lors par toutes les personnes qui se sont occupées de cette question, spécialement par le regretté M. Montigny de Bruxelles qui a souvent observé la scintillation, et s'est beaucoup préoccupé de ce phénomène.

1re LOI. *Toutes choses égales d'ailleurs, les étoiles rouges scintillent moins que les étoiles blanches.*

2e LOI. *L'intensité de la scintillation est à peu près proportionnelle au produit obtenu, en multipliant la réfraction astronomique pour la hauteur à laquelle se trouve l'étoile, par l'épaisseur de la couche d'air traversée par le rayon lumineux qu'elle nous envoie.*

3e LOI. *Outre le fait de la différence des couleurs, il paraît y avoir encore entre la scintillation des diverses étoiles des différences essentielles qui proviennent peut-être des étoiles elles-mêmes.*

3. *Mode d'observation.*—Mais il est sans doute bon de rappeler la manière dont j'ai procédé, soit pour les observations, soit pour les calculs.

J'ai apprécié la scintillation au moyen d'un chiffre, comme on le fait pour plusieurs phénomènes ; en désignant par *0* une scintillation nulle et par *10* une scintillation maximum, comme il arrive quelquefois quand l'étoile est voisine de l'horizon, qu'elle paraît sautiller, changer de couleur et parfois même disparaître. Il semble d'abord qu'il y a beaucoup d'arbitraire dans ces appréciations ; cependant on ne tarde pas à reconnaître qu'il n'en est pas ainsi ; et plusieurs travaux importants ont été faits d'une manière analogue. Qu'il me suffise de rappeler les beaux travaux d'Argelander sur l'étoile β de la Lyre.

Il faut ajouter que mes premiers temps d'observation furent une période d'essais dont les résultats ne pouvaient être réunis à ceux que j'ai obtenus plus tard. En définitive, je considère que pendant les neuf premiers mois d'observation je n'ai fait *qu'apprendre à voir.*

4. *Influence de la hauteur des étoiles sur leur scintillation.* — Comme il est certain que la hauteur des étoiles au-dessus de l'horizon joue un grand rôle pour l'intensité de la scintillation, il fallait pouvoir tenir compte de cet élément. Et comme, dès le début, il fut évident que le nombre des observations serait considérable, j'ai calculé pour toutes les étoiles de première grandeur et pour quelques-unes de celles de deuxième, un tableau indiquant, pour la latitude de Morges, quelle est leur hauteur au-dessus de l'horizon de demi-heure en demi-heure sidérale. Pour chacune de ces étoiles j'ai

fait une courbe, en portant comme abscisses les heures sidérales, et comme ordonnées la hauteur de l'étoile au-dessus de l'horizon en ce moment-là.

Il serait fastidieux de transcrire ici ces tableaux ; mais les fig. 1, 2 et 3 reproduisent les courbes. D'un coup d'œil, on peut très bien se rendre compte de la hauteur relative des étoiles ; on peut y voir le moment où deux étoiles se trouvent à la même hauteur, ce qui permet de faire des comparaisons intéressantes sur leur scintillation.

L'on y voit comment apparaît successivement sur l'horizon le beau massif d'étoiles qui passe au méridien de la quatrième à la septième heure, et qui contribue, pour une si large part, à embellir le firmament dans les belles soirées de février et de mars.

Pour trouver comment la scintillation d'une étoile est modifiée par la hauteur de cet astre au-dessus de l'horizon, voici la marche que j'ai suivie :

J'ai choisi pour une étoile, *La Chèvre*, par exemple, tous les jours marqués par une scintillation normale, quand il n'y avait eu ni les jours précédents, ni les jours suivants aucune perturbation atmosphérique considérable. Je trouvai ainsi pour La Chèvre cinquante jours que je pouvais considérer comme types, et qui me semblaient être des jours de scintillation moyenne.

Je rejetai toutes les observations faites quand l'étoile était voisine des nuages, parce que j'avais remarqué, qu'en pareil cas, la scintillation était toujours considérablement augmentée. Je rejetai de même celles qui avaient été faites le soir au crépuscule ou le matin à l'aurore, parce qu'alors, encore, la scintillation est en général plus forte que lorsqu'il fait complètement nuit.

Il me resta donc pendant ces cinquante jours 330 observations de La Chèvre, observations que je pouvais considérer comme ayant été faites dans de très bonnes conditions. Je réunis celles qui avaient été prises à la même hauteur, puis je cherchai la moyenne. Bien qu'il fût évident que la scintillation allait en diminuant à mesure que l'on se rapprochait du zénith, il n'en était pas moins vrai, que d'un degré à l'autre il y avait parfois des anomalies assez marquées.

Je ne pouvais guère attendre mieux dans des recherches de ce genre qui, par leur nature même, ne sont pas d'une précision absolue.

Je réunis alors les chiffres de 5 en 5°, en prenant les scintillations constatées à 43°, 44°, 45°, 46° et 47° pour la scintillation à 45° ; celles constatées à 48°, 49, 50, 51 et 52°, pour celle à 50° et ainsi de suite. Cette fois ci, la série ne présentait plus d'irrégularité sensible, ce qui devint évident par la construction de la courbe.

Pour tracer cette dernière, je pris les abscisses proportionnelles aux distances zénithales, les ordonnées proportionnelles à l'intensité de la scintillation, j'obtins alors une courbe régulière qui ne présentait des inflexions un peu extraordinaires que près du zénith, là où la scintillation est assez faible, pour

que la plus petite erreur d'appréciation, ou une perturbation atmosphérique qui passe inaperçue, ait une grande influence sur le résultat dans lequel elle figure.

5. *Variation d'une étoile à l'autre.*—Après que ce travail fut terminé pour La Chèvre, j'en commençai un analogue pour *Wega*, et à mon grand étonnement, je trouvai à toute hauteur pour la scintillation de Wega un chiffre plus fort que pour La Chèvre. J'avoue que j'en fus d'abord désappointé. Je cherchais la relation qu'il y avait entre la hauteur des étoiles et l'intensité de la scintillation; mes observations avaient été faites avec assez de soin pour que j'eusse pu espérer arriver à des résultats concordants; et qu'en prenant la moyenne des chiffres obtenus pour toutes les étoiles d'observation, chiffres que je supposais devoir être peu différents les uns des autres j'aurais eu la moyenne que je cherchais. Mais l'écart inattendu que je vis entre la scintillation de La Chèvre et celle de Wega subsistait partout sauf près du zénith, avec une telle régularité, que je commençai à croire que, toutes choses égales d'ailleurs, il pouvait bien y avoir une différence réelle entre la scintillation de La Chèvre et celle de Wega, cette dernière étant la plus forte.

Il me sembla que cette différence pouvait peut être provenir de ce que La Chèvre avait un diamètre apparent plus considérable, et qu'ainsi, sous ce rapport, elle se rapprocherait plus de l'état des planètes qui, avec un diamètre apparent plus grand, scintillent beaucoup moins que les étoiles fixes.

Néanmoins, avant de hasarder une idée aussi importante, je voulus savoir ce que pensait de mes observations faites à l'œil nu et de mes appréciations, un homme qui avait lui-même énormément observé et apprécié de cette manière la lumière des étoiles, et j'allai consulter l'illustre Argelander, directeur de l'Observatoire de Bonn.

Argelander me reçut avec la plus grande bienveillance, s'intéressa vivement à mes recherches, et voulut bien me donner sur les observations faites à l'œil nu tous les renseignements que je lui demandai, et que lui avait suggérés sa longue expérience.

Je fus heureux de voir que les remarques que j'avais faites à cet égard depuis trois ans étaient, en tous points, conformes aux siennes, ce qui augmenta la confiance que j'avais dans les résultats auxquels j'étais arrivé.

6. *Influence de la couleur des étoiles sar leur scintillation.*—Quand Argelander vit mes courbes de scintillation, il lui parut bien qu'il y avait une différence réelle entre la scintillation de La Chèvre et celle de Wéga; mais il pensa qu'il fallait peut-être l'attribuer à une autre cause que celle que je supposais; et tout en convenant qu'une différence dans les diamètres apparents pouvait produire le fait constaté, il pensa qu'il pouvait peut-être aussi provenir de la différence de couleur qu'il y a entre La Chèvre et Wega. On

sait, en effet, que Wéga est une étoile blanche, tandis que La Chèvre a une teinte jaunâtre.

Je promis alors à Argelander de faire la comparaison entre la scintillation des étoiles de différentes couleurs, spécialement entre les étoiles rouges et les étoiles blanches.

Quand je fus de retour à Morges, et que j'eus établi la courbe de scintillation de toutes les étoiles de première grandeur, je vis que les *étoiles rouges scintillaient moins que les étoiles blanches.*

La différence est assez grande et assez soutenue pour que je n'hésite pas à la déclarer bien au-dessus des erreurs d'observations, et à reconnaître là un fait réel ; surtout si l'on considère que ce n'est pas là le résultat d'une observation isolée, mais le résultat d'un nombre considérable d'observations faites dans de très bonnes conditions. La figure 4 fait voir cette différence. L'étoile dont la scintillation est la plus irrégulière est α d'Orion. Il est reconnu que c'est une étoile variable, et il ne serait pas impossible que sa scintillation ne présentât pas la régularité que l'on trouve ailleurs.

On remarquera dans la fig. 4 que la courbe de scintillation des étoiles rouges n'est pas tracée de 0 à 30° de distance zénithale. Cette lacune provient de ce qu'à la latitude de Morges, il n'est aucune étoile rouge qui passe à moins de 27° du zénith. En conséquence, cette courbe pourra être complétée seulement par des observateurs placés dans des localités plus méridionales.

Avant d'aller voir Argelander, j'avais échangé quelques lettres au sujet de la scintillation avec Quetelet, directeur de l'Observatoire de Bruxelles. Quetelet avait non seulement le mérite d'être, comme Argelander, un observateur très consciencieux et très expérimenté ; mais il avait aussi celui d'avoir énormément calculé et groupé de chiffres pour ses travaux relatifs à la statistique de la Belgique ; il était expert sur la manière de les utiliser et sur les erreurs à éviter dans des recherches de ce genre.

Aussi, depuis Bonn je me rendis à Bruxelles, pour discuter avec Quetelet. Celui-ci s'intéressa vivement aux recherches que j'avais entreprises et m'engagea à les continuer. Mais il n'aurait pas voulu que l'on s'occupât d'en faire de pareilles à l'Observatoire de Bruxelles, par l'excellente raison, disait-il, que dans les grands observatoires où l'on a des installations et des instruments très coûteux, fournis par les gouvernements, on a le devoir de les utiliser avec toutes les forces dont on dispose, et de laisser aux amateurs d'astronomie qui n'ont pas cet avantage, les recherches qui peuvent se faire sans le concours des grands instruments.

Quetelet approuva le mode d'observation que j'avais adopté et la manière dont j'avais procédé pour discuter les résultats obtenus jusqu'alors ; il m'engagea vivement à continuer cette recherche pour arriver, si possible, à l'étude complète du phénomène, non seulement au point de vue météorologique, mais

pour trouver le rapport qu'il y a entre l'intensité de la scintillation et l'épaisseur de la couche d'air traversée par le rayon lumineux.

Le mode d'observation que j'avais adopté et les calculs que j'avais faits eurent aussi complètement l'approbation du P. Secchi, avec lequel, plus tard, je m'entretins souvent de ce sujet.

7. *Lois de la scintillation.* — Quand j'eus déterminé la courbe destinée à établir la relation qu'il y a entre la distance zénithale des étoiles et la moyenne de leur scintillation, je cherchai s'il y avait peut être quelque autre courbe pareille à celle-là. D'abord je ne tardai pas à reconnaître que la courbe de la scintillation différait considérablement de celle dans laquelle les abscisses représentent les distances zénithales et les ordonnées l'épaisseur de la couche d'air traversée. Les ordonnées de la scintillation s'accroissent beaucoup plus rapidement que celles de cette dernière courbe. Enfin, après quelques essais, je trouvai que l'on obtiendrait une courbe qui s'approcherait beaucoup de celle de la scintillation, si l'on prenait pour abscisses les distances zénithales, et pour ordonnées le produit obtenu en multipliant la réfraction astronomique, pour la hauteur à laquelle se trouve l'étoile que l'on considère, par l'épaisseur de la couche d'air traversée par le rayon lumineux.

La fig. 5 fait voir cette coïncidence. L'écart que présentent les deux courbes est certainement peu de chose dans une recherche de ce genre. La plus grande divergence a lieu pour les faibles hauteurs au-dessus de l'horizon, où les ordonnées de la courbe de scintillation sont plus petites que celles de l'autre courbe; mais pour ces points aussi, les observations sont peu sûres, les étoiles ont perdu leur éclat; celles de première grandeur brillent seulement comme celles de deuxième ou de troisième, par conséquent, leur scintillation semble moins vive ; car, si dans les mêmes circonstances atmosphériques, on observe la scintillation de deux étoiles de grandeurs différentes, généralement la plus brillante paraîtra aussi avoir la plus forte scintillation.

Ainsi donc, on voit que l'on s'écarte peu de la vérité en disant que :

Sauf près de l'horizon, la scintillation est proportionnelle au produit que l'on obtient en multipliant l'épaisseur de la couche d'air qui traverse le rayon lumineux, par la réfraction astronomique à la hauteur que l'on considère.

Pour calculer l'épaisseur de la couche d'air traversée par le rayon lumineux, j'ai compté que la hauteur de l'atmosphère était égale au $^1/_{80}$ du rayon terrestre. Depuis lors on a adopté pour cette épaisseur une valeur plus considérable. Mais cette modification ne change pas sensiblement les rapports qu'il y a entre les épaisseurs des couches d'air traversées aux différentes distances zénithales. D'ailleurs $^1/_{80}$ du rayon terrestre représente 80 kilomètres. A cette hauteur, d'après la formule de Laplace, et sans parler de l'effet du refroidissement, la hauteur barométrique serait seulement de $0^{mm},03$, par conséquent

l'air qui est au-dessus est bien peu de chose, et ne peut pas avoir une grande influence sur la marche de la lumière.

En considérant même combien l'air est rare dans ces hautes régions, je crois qu'il est plus exact, pour une recherche comme celle qui nous occupe, de faire complètement abstraction de cette légère couche d'air qui existe au-dessus des 80 kilomètres, et de compter seulement comme efficace la couche d'air qui est au-dessous et qui, pour nous, représente les 0,99996 de la masse totale ; car en tenant compte des 0,00004 qui sont au-dessus on ferait intervenir une assez longue trajectoire des rayons lumineux pour une fraction réellement insignifiante de l'atmosphère.

Il va sans dire qu'à cause de l'arbitraire qu'il y a dans l'unité que j'ai adoptée pour la mesure de la scintillation, les deux couches n'étaient pas identiques. On voyait seulement qu'avec les mêmes abscisses, les ordonnées de la courbe de la scintillation étaient plus petites, mais proportionnelles aux ordonnées de l'autre courbe.

Pour abréger, dès à présent, je désignerai par R le produit obtenu, en multipliant la réfraction par l'épaisseur de la couche d'air que traverse le rayon lumineux. Afin de voir plus complètement le rapport qu'il y a entre les deux valeurs, j'ai cherché quel devait être le cœfficient constant par lequel il fallait diviser les différentes valeurs de R, pour arriver aux chiffres que les observations avaient donnés pour la scintillation. Dans le but de rechercher ce coefficient, j'ai cru devoir prendre la méthode des méridiens carrés. Ainsi pour la distance zénithale de 40°, la réfraction astronomique est 48"9, ou en comptant par 10" : 4,89, la lumière d'un astre placé à cette hauteur traverse une couche d'air dont l'épaisseur est 1,300 (la hauteur de l'atmosphère étant prise pour unité). Notre valeur de R est donc $4,89 \times 1,300 = 6,36$. Mais pour cette distance zénithale la moyenne de la scintillation des étoiles est 1,12 ; afin de trouver le coefficient indéterminé x, par lequel il faut diviser R pour arriver à 1,12, j'avais donc ici l'équation

$$6,36 - 1,12\,x = 0$$

Puis j'ai établi une équation analogue pour toutes les hauteurs, en éliminant toutefois les observations faites à plus de 70° de distance zénithale, et de cette manière j'ai eu un grand nombre d'équations de condition, qui traitées par la méthode des moindres carrés m'ont donné pour la valeur de x

$$x = 5,433.$$

En divisant maintenant les différentes valeurs de R par ce coefficient constant, j'ai eu les ordonnées de la courbe fig. 5.

8. *Valeurs numériques.* — Après avoir exposé la marche que j'ai suivie pour les observations et pour les calculs, je vais indiquer les valeurs numériques auxquelles je suis arrivé, afin que l'on puisse voir quelles sont les bases qui m'ont servi à établir les conclusions que j'ai indiquées.

Voici, pour les principales étoiles, les moyennes de scintillations observées de 5° à 75° de distance zénithale :

Distance zénithale	WEGA	PROCYON	LA CHÈVRE	ALDÉBARAN	ARCTURUS	Moyenne des étoiles
5°	—	—	0,34	—	—	0,34
10°	0,26	—	0,24	—	—	0,25
15°	0,35	—	0,53	—	—	0,41
20°	0,44	—	0,50	—	—	0,45
25°	0,57	—	0,45	—	—	0,54
30°	0,70	—	0,62	0,63	0,39	0,60
35°	0,90	—	0,77	0,77	0,70	0,80
40°	1,19	1,34	1,08	1,00	0,94	1,12
45°	1,56	1,71	1,45	1,31	1,09	1,36
50°	2,21	2,34	2,06	2,06	1,56	2,03
55°	3,03	3,33	2,79	2,73	2,45	2,83
60°	3,92	4,31	3,58	3,45	2,97	3,71
65°	5,85	5,46	5,30	5,34	4,06	5,09
70°	7,00	7,90	7,00	6,80	6,71	7,02
75°	7,80	8,25	6,50	8,15	7,62	7,89

A la distance zénithale de 15°, j'ai indiqué 0,41 pour la moyenne générale, bien que ce chiffre ne soit pas la moyenne arithmétique des valeurs correspondant à cette distance zénithale, savoir 0,35 pour Wega et 0,53 pour La Chèvre ; mais pour établir cette moyenne, j'ai eu égard au nombre d'observations faites sur chaque étoile, ce qui a donné plus d'importance à certaines étoiles qu'à d'autres. La même observation s'applique aux autres distances zénithales.

Si maintenant, au lieu de chercher la valeur de x pour la moyenne générale des étoiles, on la cherche pour chaque étoile individuellement, en établissant pour chacune d'elles les équations de conditions, on trouve que les différentes valeurs de x sont :

Pour	Procyon	4,814
	Wega	4,92
	La Chèvre	5,392
	Aldébaran	5,461
	Arcturus	6,73

La moyenne des étoiles donnait 5,433.

On comprend que ces différentes valeurs de x sont inversément proportionnelles aux intensités de scintillation de chacune de ces étoiles, puisque ce sont les quantités par lesquelles il faut diviser R, pour arriver à la scintillation de chaque étoile, ce qui revient à dire que cette scintillation $= \frac{R}{x}$.

En utilisant cette propriété, nous pourrons donc établir quelle est pour chacune de ces étoiles l'intensité relative de sa scintillation.

Ainsi, en représentant par 100 l'intensité de la scintillation moyenne des étoiles, celle de Procyon sera

$$\frac{100 \times 5,433}{4,814} = 113$$

En faisant un calcul analogue pour les autres étoiles, on trouve que les intensités relatives des scintillations, peuvent être appréciées par les chiffres suivants :

Procyon	113
Wega	110
La Chèvre	101
Aldébaran	99
Arcturus	81
α d'Orion	90 (approximativement)

On voit bien ici que les trois étoiles rouges, Aldébaran, Arcturus et α d'Orion ont une scintillation plus faible que les étoiles blanches Procyon, Wega, et même que l'étoile jaunâtre la Chèvre.

On sera pour être étonné qu'en indiquant ces résultats, je ne fasse pas figurer ce qui concerne Altaïr, Sirius, Rigel et Antarès ; mais pour établir la comparaison entre la scintillation des différentes étoiles, ce serait une faute de faire intervenir celles qui se trouvent dans des conditions trop dissemblables. Or, Altaïr est une étoile d'un éclat trop faible, et Sirius, Rigel et Antarès s'élèvent trop peu sur l'horizon de Morges pour que les chiffres obtenus avec ces étoiles soient comparables aux autres ; mais ces valeurs sont comparables entre elles, et, pour les recherches météorologiques, j'ai bien eu égard à la différence qu'il y a d'un jour à l'autre dans la scintillation de ces étoiles.

9. *Questions accessoires.* — Mais si, pour résoudre la question météorologique que j'avais d'abord en vue, j'ai dû forcément m'occuper d'autres questions qui venaient compliquer celle-là; d'un autre côté aussi tous ces facteurs auxquels je n'avais pas songé ont soulevé parfois d'intéressantes questions de physique dont il y aura lieu de parler, bien que, au premier abord, elles paraissent un peu étrangères à la scintillation.

10. *Scintillation sur les montagnes.* — Pour bien étudier à quel point la scintillation est modifiée par l'action de l'atmosphère, pendant l'été de 1856,

j'allai pour plusieurs jours au Grand-St-Bernard, à l'altitude de 2468 m. et à la limite des neiges éternelles. Là, du soir au matin, et à intervalles très rapprochés, j'observais la scintillation des étoiles.

A cette hauteur, des observations pareilles faites pendant la nuit nécessitent des précautions spéciales. Aussi, bien que ce fût en juillet et août, j'étais vêtu comme je le suis à Morges en décembre et janvier; et les excellents religieux qui habitent cette demeure hospitalière ont eu pour moi des soins particuliers dont je leur suis profondément reconnaissant.

Chaque soir, je voyais les images des étoiles comme des points brillants dans le petit lac qui se trouve dans le voisinage du couvent, et dont l'eau était en général parfaitement calme; puis, vers une ou deux heures du matin, ces images devenaient plus étendues et plus ternes, je les voyais beaucoup moins nettes; c'était le moment où le lac gelait et chaque matin il était recouvert d'une couche de glace de 2 ou 3^{mm}, qui fondait pendant la journée. Au milieu du lac, il y avait un immense cône de neige, dernier reste d'une avalanche de l'hiver précédent. Pendant mon séjour, ce cône ne diminua pas d'une manière sensible et les moines me disaient qu'il faudrait plusieurs étés pour amener sa complète disparition.

Il résulte de mes observations au Grand-St-Bernard que la scintillation y est incontestablement plus faible que dans la plaine. A la même époque, M. Piazzi-Smyth, directeur de l'Observatoire d'Edimbourg, était sur le Pic de Ténériffe, à une hauteur plus considérable encore et dans des conditions météorologiques fort différentes. Son but était de faire des recherches d'un tout autre ordre. Néanmoins, il a prêté quelque attention à la scintillation, et il m'a écrit que, d'après ses souvenirs, elle y était très faible.

Plus tard, j'ai fait quelque observations isolées à la Furka (altitude 2436 m.). Puis, en 1869, j'en fis aussi pendant une nuit passée au Faulhorn (2683 m.). Ici, dans les circonstances particulières où j'étais placé, il ne m'était pas possible d'observer pendant toute la nuit. Mais, depuis deux heures du matin jusqu'au jour, en me promenant dans le voisinage de l'hôtel, j'ai fait de nombreuses observations sur la scintillation ; comme celles de la Furka et comme celles du Grand-St-Bernard, elles m'ont donné une scintillation faible.

Je n'énumère pas ici les nombreuses observations que j'ai faites à des hauteurs moins considérables, ici et là dans les Alpes, et qui m'ont donné des scintillations plus faibles que dans la plaine.

M. Flammarion a trouvé des résultats analogues ; dans son *Astronomie populaire*, page 748, il dit en parlant de la scintillation : « Pendant les nuits » que j'ai eu le plaisir de passer en ballon, j'ai été surpris du calme et de la » majestueuse tranquillité des flambeaux célestes, qui semblaient correspondre » au silence et à la profonde solitude dont j'étais environné. »

Mais pour les recherches scientifiques, il est toujours précieux de consulter

les travaux de de Saussure ; celui-ci a fait quelques observations sur la scintillation des étoiles pendant son fameux séjour au Col du Géant. Voici ce qu'il dit :

« Au Col du Géant, on vit *toujours* une scintillation très forte dans les étoiles voisines de l'horizon, la Chèvre, par exemple. Le 2 juillet, à minuit, la Lyre, le Cygne, l'Aigle et leurs égales en hauteur n'en avaient *absolument aucune*. Au contraire, le 5, je voyais beaucoup de scintillation à Arcturus, assez à l'Aigle et un peu au Cygne. *La Lyre seule en était exempte.* »

Ici se présente une question intéressante : Dans ce texte, n'y a-t-il pas une faute d'impression, faute qui a une grande importance, comme nous le verrons plus tard ?

De Saussure est parti de Chamounix pour le Col du Géant le 2 juillet 1788. Ce soir-là il a couché au Tacul et il est arrivé au Col du Géant le 3. L'observation dont il parle a été évidemment faite au Col du Géant et pas au Tacul. Je crois qu'ici il y a une erreur de chiffre et que l'observation de faible scintillation a eu lieu le *12 juillet* et non pas le *2 ;* car, à la fin du chapitre relatif à cette question, il écrit :

« Je vois même par mon *Journal* que le 6 de juillet, le lendemain du jour où j'avais observé cette forte scintillation, il s'éleva dès le matin un vent du nord-ouest assez fort, accompagné de neige et de grésil. Au contraire, *le 13, le lendemain du jour où elle avait été faible,* l'air fut presque calme pendant presque toute la journée.

Plus tard, nous reviendrons sur cette question ; nous verrons ce qui s'est passé ailleurs le *13 juillet 1788* et pourquoi je tenais à relever cette erreur.

Cependant, pour être parfaitement certain du jour de cette faible scintillation, j'ai voulu, si possible, remonter à la source et consulter les notes originales de de Saussure. Son petit-fils, M. Henri de Saussure, propriétaire de ces précieux documents, a eu l'obligeance de bien vouloir les mettre à ma disposition ; je lui en témoigne ici toute ma reconnaissance.

Ce n'est pas sans émotion que j'examinai tous ces papiers et parcourus toutes les notes prises sur place par le grand naturaliste.

On y voit que de Saussure est arrivé au Col du Géant le 3 juillet 1788 et que les observations ont commencé le 5. Je n'ai pas pu retrouver la note relative à la scintillation prise dans la soirée du 12 juillet, mais d'abord dans le texte imprimé, après cette note de faible scintillation, il est dit : *Le même jour, à la même heure, le crépuscule était très distinct au nord.* Or, dans les documents originaux, la note du 12 juillet à minuit porte : *Crépuscule distinctement visible au nord.* C'était déjà une première indication que ma supposition était exacte. Mais, plus tard, j'ai trouvé le texte même écrit par de Saussure pour l'impression, et il y a bien : Le *12 juillet, à minuit, la Lyre, le Cygne, l'Aigle et leurs égales en hauteur n'en avaient absolument aucune.*

Ainsi donc, me semble-t il, on peut considérer comme certain que cette observation de faible scintillation a été fait au milieu de la nuit du 12 au 13 juillet 1788.

Dans l'intéressante notice publiée sur la scintillation des étoiles dans l'*Annuaire du Bureau des longitudes* pour 1852, Arago cite les observations de de Saussure et il regrette que l'heure de l'observation du 5 juillet ne soit pas indiquée. En effet, si l'on ne connaît pas l'heure, cette observation perd beaucoup de sa valeur, parce que l'on ne peut pas savoir quelles positions les étoiles occupaient dans le ciel. Or, dans les notes originales, j'ai retrouvé cette heure, qu'Arago regrettait de ne pas connaître ; c'est 10 heures du soir.

Dès que l'on a cette indication, on peut calculer quelle était, au Col du Géant, la hauteur des étoiles au moment des observations de de Saussure. Pour le 5 juillet, à 10 heures du soir, ces hauteurs étaient :

Pour la Chèvre	2°
la Lyre	72°
l'Aigle	38°
le Cygne	53°
Arcturus	44°

Et le 12 juillet, à minuit, la hauteur des étoiles était :

Pour la Chèvre	5°
la Lyre	77°
l'Aigle	51°
le Cygne	78°

Pour faire ces calculs, j'ai eu égard au déplacement appelé *Précession des équinoxes*. La différence qui en résulte serait insignifiante quand elle se serait produite seulement pendant quelques années ; mais elle acquiert de l'importance quand il y a lieu d'avoir égard aux changements qui se sont effectués pendant plus d'un siècle.

Il est clair que j'ai indiqué toutes ces hauteurs à 1° près. Ce serait chercher une exactitude illusoire que de prendre les fractions de degré pour l'étude d'un phénomène tel que la scintillation, surtout quand l'heure où l'on a observé n'est pas indiquée avec la précision de la minute et de la seconde.

En considérant les étoiles telles que de Saussure les voyait au Col du Géant les 5 et 12 juillet 1788, avec les hauteurs que j'ai rétablies ci-dessus, je trouve dans mes notes nombre d'observations où les étoiles avaient sensiblement la même hauteur que celles observées par de Saussure le 12 juillet et, à Morges, elles scintillaient assez fortement. Cela ne paraîtra peut-être pas assez concluant, puisque de Saussure dit lui-même que ce jour-là, au Col du Géant, la scintillation était faible.

Mais prenons des observations faites quand la position des étoiles était la même que le 5 juillet, jour où de Saussure dit que la scintillation était forte ;

laissons de côté, si l'on veut, les étoiles telles que l'Aigle qui avait *assez* de scintillation et le Cygne qui en avait *un peu*, mais prenons la Lyre, qui en était *exempte*. Or je trouve, dans mes notes, nombre d'observations faites à Morges sur la même étoile, à une hauteur de 72°, c'est-à-dire à la même hauteur qu'au Col du Géant le 5 juillet, à 10 heures du soir, et où elle avait une scintillation très sensible. Et même, souvent à Morges, j'ai trouvé une scintillation assez forte sur la Lyre quand elle avait une hauteur supérieure à 72°.

De l'ensemble de ces observations, et bien que le contraire ait été affirmé par quelques observateurs et par quelques théoriciens, on peut conclure, me semble-t-il, *que la scintillation est plus faible sur la montagne que dans la plaine*. C'est un fait dont il y aura lieu de tenir compte quand on voudra présenter une explication du phénomène.

11. *Questions météorologiques*. — Arrivons maintenant à la principale question que j'avais en vue quand j'ai commencé ces longues recherches : *Y a-t-il quelque relation entre la scintillation des étoiles et le temps qu'il fait ou le temps qu'il fera ?*

Au début, je croyais la question beaucoup plus facile ; je supposais que les deux phénomènes étaient intimément liés et que, malgré le peu de résultats indiqués par les astronomes et par les physiciens qui jusqu'alors s'étaient occupés de la scintillation, il suffirait de deux ou trois années d'observations faites dans toutes les saisons et dans toutes les conditions météorologiques pour trouver la loi qui les liait.

Je me trompais ; je ne tardai pas à reconnaître que cette loi était fort compliquée, et que, si la scintillation était une fonction de changement qui se fait dans notre atmosphère, cette fonction n'était pas facile à reconnaître, et qu'il y a, peut-être, d'autres facteurs qui viennent compliquer les résultats.

Je dirai même que jusqu'à présent, il y a une seule conclusion météorologique que je peux déduire de mes nombreuses observations sur la scintillation des étoiles.

Cette conclusion est celle-ci : *Une faible scintillation annonce, en général, l'approche du mauvais temps.*

Cette prévision ne se réalise, sans doute, pas toujours, comme il arrive, du reste, pour la plupart des prévisions météorologiques, à commencer par les plus fréquentes, celles que l'on tire de la marche du baromètre. Mais les cas dans lesquels elle se réalise sont assez nombreux pour que l'on puisse tirer de là une grande probabilité.

Une scintillation très forte est quelquefois aussi le précurseur de troubles atmosphériques.

En somme, c'est une bonne scintillation moyenne qui donne les probabilités de beau temps.

En disant qu'une faible scintillation est un présage de mauvais temps, je

dis qu'il en est ainsi en Suisse, où j'ai fait la plupart de mes observations. Car c'est avec un certain étonnement, je l'avoue, que j'ai constaté ce résultat, en contradiction avec celui auquel sont arrivées plusieurs des personnes qui ont parlé de la scintillation, à commencer par mon excellent et regretté ami, M. le professeur Montigny, de Bruxelles.

Voici, d'après Arago (Annuaire du Bureau des longitudes pour 1852, page 395 et suivantes), quelques-uns de ces résultats :

Kepler dit : Quand l'atmosphère est humide et agitée par des vents impétueux, les astres ont une vive splendeur et leur scintillation a plus d'intensité. Il est *faux* que la scintillation tienne à des changements dans l'atmosphère.

Musschenbrock remarque qu'en Hollande, lorsqu'il fait excessivement froid, lorsque la gelée est intense, et que le temps est serein en hiver, toutes les étoiles scintillent très vivement.

de Humboldt assure que dans les régions tropicales, l'arrivée de la saison des pluies est annoncée plusieurs jours à l'avance par la scintillation des étoiles élevées.

Biot dit que la scintillation s'observe principalement aux approches de la pluie, lorsqu'elle va suivre une longue sécheresse. Le tremblement des étoiles est alors si marqué, ajoute-t-il, qu'il devient un signal pour les matelots.

Käemtz écrit que la scintillation est très marquée quand des vents violents règnent dans l'atmosphère, et quand le ciel est alternativement serein et couvert.

Ceci est exact, comme je l'ai dit précédemment, en parlant des scintillations anormales que j'ai dû éliminer pour l'établissement des moyennes ; mes observations, sous ce rapport, confirment celles de Käemtz.

Quelques notes de La Condamine et de Garcin indiquent aussi que, sous les tropiques, par un temps très sec, les étoiles scintillent peu ou point.

Ces résultats sont, en général, opposés à ceux que j'ai obtenus à Morges, sauf ceux de Musschenbrock et de Käemtz, qui se rapportent à des questions différentes. Mais j'en trouve d'autres qui, au contraire, sont d'accord avec les miens. Et pour ceci, j'ai le plaisir de pouvoir m'appuyer sur les grands noms de Humboldt et de de Saussure.

Le premier dit, contrairement à la note citée plus haut. « Au commencement d'avril, sur les bords de l'Orénoque, par une atmosphère très humide, aucune scintillation ne se fait remarquer dans les étoiles, pas même à 4° ou 5° de hauteur au-dessus de l'horizon.

Dans la vallée de Tuy (Vénézuela), par 10° 17′ de latitude nord, le 9 février, malgré une extrême sécheresse, de Humboldt voyait les étoiles scintiller jusqu'à 80° de hauteur.

A propos de l'observation faite par de Humboldt sur les bords de l'Orénoque et dans la vallée de Tuy, je dirai que certainement dans ces contrées la scin-

tillation est plus faible que dans nos climats, car *toujours*, même dans les circonstances où la scintillation était la plus faible, je voyais scintilller assez fortement, non seulement les étoiles qui étaient à 4° ou 5° au-dessus de l'horizon, mais encore celles qui étaient à une hauteur beaucoup plus considérable.

Voyons maintenant de Saussure.

Reprenons la fameuse observation du col du Géant du 12 juillet 1788, à minuit, où la Lyre, le Cygne, l'Aigle, et leurs égales en hauteur n'avaient *absolument* aucune scintillation, et rappelons qu'en ce moment, de Saussure voyait la Lyre à 77° de hauteur, le Cygne à 78° et l'Aigle à 51°.

Le lendemain, 13 juillet 1788, le temps fut presque calme au col du Géant. Oui, mais ailleurs! Allez consulter sur ce sujet les personnes qui habitent en France, spécialement sur une zône qui, partant des Pyrénées occidentales, passe par La Rochelle, Blois, Paris, et quitte la France près de Lille et de Valenciennes pour pénétrer dans les Pays-Bas; ils vous répondront qu'ils ont entendu dire à leurs pères que, ce jour-là, toute cette vaste étendue de pays fut parcourue par un orage épouvantable, et ravagée par la plus forte grêle que les annales de la météorologie aient jamais enregistrée.

Cette grêle tomba sur deux colonnes à peu près parallèles, longues de 200 lieues. Elle commença dans la France méridionale, traversa d'abord ce pays, puis la Belgique, la Hollande, continua jusque sur la mer Baltique où elle paraît s'être terminée. La largeur moyenne des colonnes de grêle était de 4 lieues pour la bande occidentale et de 2 $^1/_4$ lieues pour la bande orientale. Entre ces deux bandes il n'est tombé que de la pluie. Le vent était d'une grande violence. Plusieurs bâtimènts furent totalement ou partiellement détruits, le nombre des arbres cassés ou arrachés fut très considérable.

(Voir pour cet orage la description qu'en donne la physique de Pouillet et le beau travail publié à ce sujet par M. Faye dans l'Annuaire du Bureau des longitudes pour 1877.)

On a apprécié à plus de 13,000 kilomètres carrés la surface du territoire frappé ce jour-là par la grêle. L'épaisseur de la couche de grêle tombée était très variable, suivant qu'elle avait été plus ou moins accumulée par le tourbillonnement de l'air. En quelques endroits, il y en avait plus de deux pieds, ailleurs beaucoup moins. Par cette cause, il est toujours fort difficile d'apprécier l'épaisseur d'une couche de grêle. Il n'est, à ma connaissance, qu'un seul observateur qui en ait mesuré une : c'est le colonel suisse Buchwalder, après le violent orage qui éclata le 4 juillet 1832, sur le Sentis, où Buchwalder faisait des mesures géodésiques pour la carte fédérale suisse. C'est alors que son domestique fut tué par la foudre, à ses côtés, pendant qu'ils étaient couchés ensemble dans sa tente. Cet ingénieur mesura la couche de grêle qui était tombée sur le Sentis ; il trouva quatre centimètres.

Il est probable que c'est rester bien au-dessous de la vérité que d'apprécier seulement à cette épaisseur la couche de grêle qui tomba pendant la terrible journée du 13 juillet 1788; mais, faute de renseignements plus complets, arrêtons-nous à ce chiffre. Nous trouvons alors que le volume de la grêle tombée ce jour-là serait de 520 millions de mètres cubes. C'est un volume pareil à celui que donnerait la congèlation de l'eau que débite pendant toute une semaine un fleuve tel que le Rhin. Avec ces grêlons, il y aurait de quoi remplir un tunnel d'un chemin de fer à double voie qui irait du pôle à l'équateur.

Quelle puissance faut-il pour refroidir ainsi, en un temps certainement assez court, et pendant une chaude période de l'été, une aussi énorme quantité d'eau! C'est bien là un des exemples les plus saisissants de la puissance des forces de la nature.

Voilà donc le temps qui a suivi la faible scintillation du 12 juillet 1788. Et quoique ce jour de faible scientillation soit seul cité dans toutes les observations de de Saussure, je crois qu'on peut l'indiquer comme un fait à l'appui du résultat auquel je suis arrivé par mes nombreuses observations sur le même phénomène. On voit maintenant pourquoi je tenais à bien établir quel était le jour où de Saussure, au col du Géant, avait observé cette faible scintillation.

Et puisque je parle de l'importance des observations faites par de Saussure, au col du Géant, le 12 juillet 1788, qu'il me soit permis de sortir un peu de mon sujet, pour indiquer une autre observation faite dans la même soirée, qui a bien son importance pour l'histoire de la science et qui est fort peu connue. C'est une agitation anormale des boussoles que de Saussure remarqua de 3 heures 1/2 après-midi jusqu'à 11 heures du soir.

Il est probable que de Saussure est mort sans avoir jamais pensé qu'il pouvait y avoir quelque corrélation entre l'agitation de ses boussoles au col du Géant et l'orage qui, le lendemain, se déchaînait sur la France. Mais plus tard, le Père Secchi assura que les grands orages de l'atmosphère étaient signalés d'avance par les perturbations des excellents instruments magnétiques de l'Observatoire du Collège romain. Je lui indiquai l'observation de de Saussure ; il la considéra comme précieuse, au plus haut degré, pour appuyer son opinion alors contestée par quelques savants étrangers

On me dira qu'il y a loin du col du Géant jusqu'aux localités frappées par la grêle du 13 juillet 1788. C'est vrai : mais fréquemment une faible scintillation était, le lendemain ou le surlendemain, suivie du mauvais temps dans la localité où cette observation avait été faite ; mais parfois aussi on apprenait qu'il avait fait mauvais temps dans d'autres localités situées à une certaine distance. C'est ce qui arrive aussi pour la baisse du baromètre, qui, fréquemment, annonce le mauvais temps pour d'autres contrées.

Voici quelques exemples que je trouve sous ma main, en feuilletant quelques pages de mes livres de notes des dernières années.

25 janvier 1884. Scintillation très faible appréciée à 2 (sur un maximum de 10). Le 26, forte baisse du baromètre à Morges. Dans la nuit du 26 au 27, vent violent à Paris. Gros vent et mauvais temps à Morges.

7 avril 1885. Scintillation faible. Du 7 au 9, une forte dépression barométrique traverse l'Europe en partant de Brest. (J'ai omis de noter le temps qu'il a fait dans ces contrées).

12 août 1887. Scintillation faible. Le 13, à Morges, le ciel très nuageux le matin se couvre de plus en plus, et le soir il fait une pluie torrentielle. Violent cyclone dans le département de l'Aude. Le 15, violent orage à Bordeaux.

Le 2 mars 1888. Scintillation faible. Pluie à Paris le 2 et dans la nuit du 2 au 3. Le 3 au matin, il y a une forte dépression barométrique qui s'est formée très rapidement près de Memel, le baromètre y est tombé à 727 m.m. Tout autour de ce centre, il y a des vents très forts.

30 et 31 août 1883. Scintillation faible, appréciée tantôt à 2, tantôt à 3. Du 1 au 2 septembre 1883, un fort cyclone a traversé l'Angleterre et la mer du Nord avec gros vent en Angleterre, en Hollande et en Allemagne. Je ne sais pas combien il y est tombé d'eau, mais en Suisse, la chûte a été forte : il en est tombé 91 m.m. à Lugano, 85 m.m. au Saint-Gothard, 25 m.m. à Lucerne, etc.

Je pourrais multiplier les citations de ce genre.

Toutefois, ne terminons pas cette énumération, sans indiquer encore un exemple qui, cette fois, n'est pas pris au hasard. Arrivé ici, j'ai été curieux de voir ce qu'avaient donné les observations de la scintillation avant la terrible soirée du 20 février 1879. Je trouve : le 17, scintillation faible appréciée à 2, le 18 mauvais temps, toute observation est impossible. Le 19, vers 7 heures du soir, une grande éclaircie permet d'apprécier une scintillation 3. Une scintillation 3 à travers une éclaircie, c'est-à-dire quand les étoiles sont toujours plus ou moins voisines des nuages, est une scintillation certainement très faible. Or, le 20 février 1879, de 6 à 10 heures du soir, nous eûmes en Suisse un vent du sud-ouest d'une violence extraordinaire. J'ai discuté ailleurs les témoignages recueillis à ce sujet, et fait voir que cet ouragan est incontestablement le plus fort que nous ayons eu en Suisse dans le XIXe siècle, car il a dépassé celui du 18 juillet 1841 qui, au dire des vieillards de cette époque, était le plus fort qu'ils aient ressenti ; ce qui du reste était prouvé par l'étendue et l'importance des dégâts qu'il avait causés.

Mais le 20 février 1879, ce fut bien autre chose. En Suisse, des maisons et des clochers d'église furent renversés, les arbres abattus furent tellement nombreux que ce désastre amena une véritable perturbation dans l'adminis-

tration forestière du pays. Dans la soirée, il tomba de la pluie, et depuis 10 heures du soir, quand le vent eut un peu diminué, il y eut une chute de neige.

Assurément, ce fait vient bien à l'appui de ce que j'ai dit plus haut, qu'une faible scintillation est un présage de mauvais temps.

En somme, il résulte de mes observations, *qu'une faible scintillation révèle un état de l'atmosphère qui présage une prochaine perturbation météorologique.*

12. *Scintillation des planètes et du soleil.* — On peut voir dans la notice publiée par Arago, combien sont nombreuses les personnes qui ont parlé de la scintillation. Mais ce qui m'étonne à présent que j'ai une très grande expérience de l'étude de ce phénomène, c'est de voir combien de personnes en ont parlé légèrement, c'est-à-dire après l'avoir observé d'une manière insuffisante et tout à fait incomplète.

Après le grand nombre d'observations que j'ai faites pendant 38 ans, dans toutes les saisons, dans toutes les conditions météorologiques et à toutes les altitudes, depuis le bord de la mer jusqu'aux régions des neiges éternelles, je serai beaucoup moins affirmatif que la plupart d'entr'elles.

C'est probablement à l'insuffisance des observations que l'on peut attribuer la divergence qu'il y a entre les conclusions de savants distingués. Par exemple, Tycho et Kepler disent que Mars scintille faiblement.

Scheiner dit que Mars scintille avec beaucoup de force, surtout quand il est apogée.

Jaques Cassini dit que Mars ne scintille pas du tout.

En réalité tous ces observateurs ont raison. Tantôt Mars ne scintille pas du tout, tantôt faiblement, tantôt assez fort. C'est ce que chacun d'eux aurait reconnu s'il avait fait sur la scintillation de Mars, des observations prolongées.

Abstraction faite de l'influence des phénomènes météorologiques, ce qui joue ici un grand rôle c'est la grandeur apparente de la planète. Or, la grandeur apparente de Mars est très variable, par conséquent sa scintillation l'est aussi. C'est quand Mars est à la plus grande distance de la terre, ou à son apogée, qu'elle nous paraît la plus petite ; il n'est donc pas étonnant qu'alors Scheiner ait trouvé qu'elle scintillait fortement. Une observation pareille s'appliquerait à Mercure et à Vénus dont la scintillation est aussi très variable.

La grosse planète Jupiter ne nous paraît jamais avoir un diamètre aussi petit que celui sous lequel on voit Mercure et Mars ou la partie lumineuse de Vénus. Aussi la scintillation de Jupiter est-elle beaucoup plus rare, cependant je l'ai observée quelquefois. Il en est de même de Saturne, dont la scintillation est bien rare assurément, mais que j'ai observée aussi. Toutefois, je n'ai vu ainsi scintiller Jupiter et Saturne que dans les nuits où la scintillation était très forte et où ces planètes étaient voisines de l'horizon.

On voit quelquefois scintiller les premiers rayons du soleil levant, ou les derniers rayons du soleil couchant, lorsque la surface de ce luminaire est pour ainsi dire réduite à l'état de point, et ne paraît plus que comme une étoile.

Arago dit que lors de l'éclipse du 8 juillet 1842, qui fut totale à Perpignan, il avait chargé quelques-unes de ses connaissances de regarder attentivement un mur blanc au moment où le soleil serait près de disparaître, puis plus tard au moment où il viendrait à réapparaître. Ces observateurs virent alors comme de grandes ondes, alternativement sombres et lumineuses, qui parcouraient ces surfaces et qui disparurent 8 ou 10 secondes après la fin de l'éclipse totale. L'astronome français vit là une confirmation de ses idées relatives à la scintillation, et du fait qu'on peut les rattacher à la théorie des interférences.

Il est facile de voir les ondes dont parle Arago sans attendre le retour, si rare, des éclipses totales de soleil ; il suffit de regarder attentivement un mur blanc le matin, à l'instant où vont briller les premiers rayons du soleil, ou le soir quand les derniers rayons de cet astre vont disparaître. Quand j'habitais Orbe, j'avais une chambre tournée à l'orient. Fort souvent, le matin, à la première apparition du soleil, j'ai vu les ondes dont parle Arago, sillonner pendant 3 ou 4 secondes celle des parois de ma chambre qui recevait les premiers rayons du soleil. C'est bien là réellement une scintillation du soleil, lorsque sa surface lumineuse paraît sous un angle extrêmement petit.

Car il est certain que les astres susceptibles de scintiller, sont seulement ceux que l'on voit sous un tel angle Voilà pourquoi on voit scintiller une boule de clocher éclairée par le soleil, ou même un isolateur de télégraphe placé dans les mêmes conditions.

Il semble d'abord qu'une boule de clocher ne nous paraît pas sous un angle très petit. Ainsi, à une distance de un kilomètre, on voit très bien scintiller une boule en fer blanc qui mesure 29 centimètres de diamètre et que l'on voit sous un angle de 1′. Jupiter, qui ne scintille pas, ne nous paraît jamais sous un angle aussi grand.

Mais quand on voit l'image du soleil sur une sphère telle qu'une boule de clocher, la surface brillante est loin d'occuper tout un hémisphère de cette boule ; elle n'en occupe qu'une partie fort restreinte, de façon à ne paraître que comme un point brillant, presque comme une étoile. Voilà pourquoi on voit scintiller les rayons du soleil sur des surfaces convexes, comme des boules de clocher ou des isolateurs du télégraphe.

13. *Variation de couleur des étoiles scintillantes.* — Dans le mémoire déjà cité, Arago définit la scintillation de la manière suivante :

« Pour une personne regardant le ciel à *l'œil nu*, la scintillation consiste » en des changements d'éclat des étoiles, très souvent renouvelés. Ces chan- » gements sont ordinairement, sont presque toujours accompagnés de varia-

» tions de couleurs et de quelques effets secondaires, conséquence immédiate
» de toute augmentation ou diminution d'intensité, tels que des altérations
» considérables dans le diamètre apparent des astres, ou dans les longueurs
» des rayons divergents qui paraissent s'élever de leurs centres suivant diver-
» ses directions ».

Cette description est bonne, sauf pour ce qui concerne les changements de couleurs. A l'œil nu, ils ne sont guère sensibles que pour les plus belles étoiles lorsqu'elles sont voisines de l'horizon : C'est sur Sirius qu'on peut le mieux les observer. Pour les petites étoiles et pour les étoiles voisines du zénith, ces changements de couleur ne sont guère appréciables. Du moins c'est vrai avec le climat de la Suisse; je fais toutes mes réserves pour les pays situés dans des conditions météorologiques différentes, et j'appelle sur ce point l'attention des observateurs qui s'y occuperont de ce phénomène.

Mais un effet de ces changements de couleur qu'il importe de signaler, car il est peu connu bien qu'il soit indiqué par Arago, est celui qui se produit quand on regarde avec une lunette une étoile scintillante, et que l'on fait vibrer le tube de l'instrument, par exemple en le frappant rapidement avec les doigts. Alors on aperçoit dans la lunette des rubans de feu, analogues à ceux que l'on voit quand on fait tourner rapidement un morceau de bois dont l'extrémité est embrasée.

Si l'étoile que l'on regarde est une étoile blanche, ces rubans paraissent avoir également toutes les couleurs de l'arc-en-ciel ; c'est entr'autres ce qui arrive avec Sirius qui, de toutes les étoiles, est celle dont les rubans sont les plus beaux. Mais si l'on regarde une étoile rouge, telle qu'Aldébaran, Antarès ou α d'Orion, on voit bien des rubans qui présentent les différentes couleurs, mais parmi elles le rouge est prédominant.

La vue de ces rubans est très remarquable ; j'ai eu souvent occasion de constater l'étonnement des personnes auxquelles je les ai fait voir. Je l'ai quelquefois indiqué aux propriétaires de ces grandes lunettes qui font métier de les montrer le soir sur les places publiques ; ils ne manquaient pas à leur tour de faire admirer ces rubans aux clients qui venaient regarder dans leurs lunettes. Il paraît que leurs recettes s'en trouvaient bien ; car plusieurs fois, à Paris entr'autres, quand je revenais, quelques jours plus tard, au même endroit, le propriétaire me témoignait toute sa reconnaissance pour le service que je lui avais rendu.

14. *Causes de la scintillation.* — En lisant le mémoire d'Arago sur la scintillation, on voit combien sont nombreuses les explications présentées pour rendre compte de ce phénomène.

Mais dès qu'on l'a un peu observé, on reconnaît facilement que plusieurs de ces explications ne supportent pas l'examen ; il est probable qu'elles n'auraient pas même été formulées si leurs auteurs, au lieu de se hâter de les pré-

senter, avaient commencé par étudier avec un peu de soin le sujet dont ils voulaient parler.

Parmi ces explications à rejeter figurent toutes celles qui voient dans la scintillation une conséquence de la vive lumière des étoiles et de la fatigue qu'elle produit sur notre œil. On croit ainsi avoir trouvé la raison de la faible scintillation des planètes et de la forte scintillation des étoiles fixes.

Que l'éclat des étoiles soit bien supérieur à celui des planètes, c'est incontestable. Souvent Sirius brille plus que Mars et toujours plus que Saturne, bien que son diamètre apparent soit infiniment plus petit. La planète Uranus est presque invisible à l'œil nu et la planète Neptune l'est certainement ; cependant leur diamètre apparent est bien plus considérable que celui des étoiles les plus brillantes. Je ne parlerai pas ici des satellites de Jupiter, car on prétend que si ces satellites sont invisibles à l'œil nu, c'est à cause de la proximité d'un grand luminaire comme leur planète principale. Il y a même une expérience d'Arago qui tend à prouver qu'il en est bien ainsi. Cependant, à l'âge où j'avais encore une vue excellente, j'ai souvent cherché à voir ces satellites à l'œil nu, en me plaçant dans les circonstances les plus favorables, en choisissant les soirées où le troisième et le quatrième satellites étaient les plus éloignés de la planète, ou celles dans lesquelles plusieurs de ces satellites étaient voisins et devaient, pour ainsi dire, réunir leur éclat. En masquant autant que possible Jupiter, et en sachant d'avance où ce groupe de satellites devait apparaître; je n'ai jamais réussi à les voir, ce qui prouve que, si parfois cette visibilité est possible, elle est dans tous les cas bien difficile, tandis que dans le voisinage on voyait très bien les étoiles dont le diamètre était inappréciable.

Mais si la fatigue que l'on éprouve par l'éclat des étoiles était la cause de leur scintillation, cette scintillation serait moins forte lorsqu'elles sont près de l'horizon que lorsqu'elles sont voisines du zénith. Car il est incontestable qu'en s'élevant au-dessus de l'horizon, les étoiles deviennent plus brillantes. J'ai souvent remarqué deux étoiles A et B ; A est voisine de l'horizon, B est beaucoup plus élevée ; cette dernière étoile paraît plus brillante que la première. Quelques heures plus tard, les rôles sont changés : A est au méridien, B s'approche de l'horizon occidental ; alors A paraît plus brillante que B. En effet, il n'est pas étonnant que l'éclat des étoiles soit affaibli quand leurs rayons traversent une couche d'air plus épaisse et surtout les couches d'air des régions inférieures, qui sont certainement moins transparentes. Et cependant, comme *toujours*, les étoiles scintillent d'autant moins qu'elles sont plus rapprochées du zénith, et que la différence est même très considérable, on ne peut pas attribuer la scintillation des étoiles à la fatigue que notre œil éprouve de leur vive lumière.

D'ailleurs, nous avons vu que sur les montagnes, où la lumière des étoiles

est moins affaiblie par l'interposition de l'atmosphère, la scintillation y est encore plus faible.

Il est certain, d'après cela, qu'il faut rejeter toutes les explications qui attribuent la scintillation à un phénomène qui se passe dans notre œil. Et dès qu'elle est plus forte à l'horizon qu'au zénith et plus faible sur les montagnes que dans la plaine, elle doit se produire dans la couche d'air que traverse la lumière des étoiles pour arriver à notre œil.

On a dit aussi qu'elle était produite par de petits corpuscules qui flottaient dans l'atmosphère, qui pouvaient intercepter les rayons d'un luminaire de très petit diamètre comme une étoile et qui n'arrêtaient pas, d'une manière appréciable, ceux qui parvenaient d'un astre dont le diamètre apparent était plus grand, comme une planète ; mais ceci rentre dans la question de la transparence de l'air, qui reviendra plus tard.

On sait qu'Arago voyait dans la scintillation une conséquence du principe des interférences. Cette explication est ingénieuse et rend assez bien compte de la plupart des apparences; j'y trouvais, entre autres, un moyen d'expliquer un des premiers résultats auxquels j'étais arrivé par mes observations, celui que les étoiles rouges scintillent moins que les étoiles blanches. Il était naturel, en effet, d'admettre que l'onde rouge étant la plus grande onde, avait besoin pour interférer de perturbations plus considérables, et que, pour des perturbations atmosphériques de même importance, les ondes rouges interfèreraient moins complètement que les autres ondes.

M. Montigny, tout en acceptant le résultat de mes observations, l'expliquait autrement ; il pensait qu'à égale distance de l'observateur, l'écartement total des faisceaux colorés émanés d'une étoile blanche et dispersés par l'atmosphère est bien plus grand que si l'étoile était rouge ou qu'ils fussent composés d'une plus grande quantité de rayons rouges. Toutes choses égales, d'ailleurs, par suite de cette différence, les rayons originaires d'une étoile blanche étant les plus nombreux et, par conséquent, les plus étalés par dispersion, ils seront plus exposés à subir des interruptions fréquentes par le passage des ondes aériennes. Pour trancher la question, il faudrait pouvoir observer des étoiles violettes ; si la théorie d'Arago est juste, et si la faible scintillation des étoiles rouges doit être attribuée à la grandeur de leur onde, les étoiles violettes devraient scintiller plus que les étoiles blanches. Si, au contraire, M. Montigny a raison et que la faible scintillation des étoiles rouges soit produite par l'homogénité de leur lumière, les étoiles violettes devraient avoir aussi une scintillation faible.

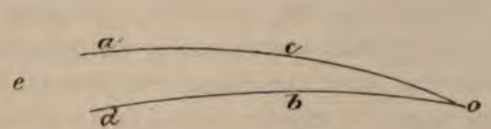
Malheureusement, il n'y a pas d'étoile violette de première grandeur, et avec les étoiles de grandeur inférieure le résultat de l'observation serait trop incertain pour que l'on puisse y compter. Il n'y a donc pas moyen de vérifier par ce procédé l'exactitude de la théorie de M. Montigny.

Mais je ferai actuellement une autre objection à la théorie d'Arago. Si les interférences étaient bien la cause de la scintillation, il semble que celle-ci devrait toujours être considérable, car les perturbations atmosphériques dont il parle doivent toujours exister et la scintillation ne devrait jamais être faible et surtout jamais nulle, ce qui n'est certainement pas le cas. Par conséquent, la théorie d'Arago a le défaut d'expliquer *trop bien* le phénomène ; c'est assurément un beau défaut, mais enfin c'est un défaut ; et dès que des objections d'un autre ordre viennent se joindre à celle-là, je comprends que cette théorie d'Arago puisse être attaquée.

En 1872, M. Respighi a fait, à Bordeaux, une communication sur la scintillation ; il y a combattu la théorie d'Arago par des raisons tirées de l'étude spectroscopique des étoiles scintillantes. Je n'ai pas pu me procurer le mémoire original de M. Respighi ; aussi ne discuterai-je pas sa manière de voir dans tous les détails. Mais, pour lui, la scintillation est une conséquence des réfractions anormales qui se produisent dans l'atmosphère.

Je le crois aussi ; seulement M. Respighi s'occupe surtout du phénomène tel qu'il paraît dans une lunette et de la manière dont les divers rayons qui forment la lumière blanche émanée d'une étoile arrivent aux différentes régions de l'objectif et même en dehors de la lunette ; tandis que je me suis surtout occupé du phénomène tel qu'il apparaît dans cet autre instrument d'optique admirable, quoi qu'on ait dit, et que l'on appelle l'*œil humain.*

Voici comment je comprends la chose :



Soit *e* la direction d'une étoile blanche, ses rayons se décomposent en pénétrant dans notre atmosphère, et l'œil *o* reçoit à la fin les rayons d'une couleur qui ont parcouru la trajectoire *a c o*, ceux d'une autre couleur qui ont parcouru la trajectoire *d b o*, et ceux de toutes les autres couleurs qui ont parcouru des trajectoires analogues. Tous ces rayons, en se réunissant, forment à nouveau de la lumière blanche.

Mais si, par suite d'une modification quelconque dans les couches d'air, quelques-uns de ces rayons viennent à être déviés ou que d'autres rayons, qui allaient ailleurs, soient aussi dirigés au point *o*, l'étoile paraîtra plus brillante ou moins brillante et les couleurs pourront se produire. On comprend très bien alors que la scintillation soit plus forte à l'horizon qu'au zénith, puisque, d'abord, la couche d'air traversée est plus considérable, ensuite parce que les

rayons pénètrent dans les couches d'air d'inégale densité dans une direction qui s'écarte plus de la normale.

Mais si les rayons, au lieu de partir d'un point comme une étoile, partaient d'un luminaire qui a une surface apparente plus considérable, comme une planète, alors le faisceau aura une plus grande étendue ; quelques rayons lumineux de plus ou de moins ne produiront pas d'effet appréciable et l'astre ne paraîtra pas scintiller.

Pendant l'automne de 1891, on avait suspendu à des fils des miroirs ou des morceaux de fer-blanc dans les vignes situées sur les collines qui dominent Villeneuve. Ces objets, continuellement agités par les mouvements de l'air, réfléchissaient dans diverses directions les rayons du soleil ; on supposait que ces espèces d'éclairs effrayeraient les oiseaux et leur empêcheraient de venir prendre leur part de la récolte.

A une distance d'un kilomètre, par exemple, les apparitions subites de ces points lumineux produisaient un effet très curieux, je n'ai jamais vu un phénomène terrestre qui fût aussi analogue à la scintillation des étoiles. Cela est tellement vrai que trois fois des personnes étrangères à la localité m'ont demandé : Qu'est-ce que c'est que ces points lumineux que l'on voit *scintiller* là-haut ? J'ai constaté que quelques-unes de ces plaques de fer-blanc mesuraient 8 centimètres de large et 12 de hauteur.

La rapidité de leur rotation variait naturellement suivant le degré d'agitation de l'air ; mais j'ai vu plusieurs fois qu'en moins d'une seconde, ils tournaient de 90° ; donc la lumière qu'ils réfléchissaient parcourait pendant ce temps un arc de 180°, ce qui, à la distance d'un kilomètre, représente plus de 3000 mètres. On comprend ainsi combien était de courte durée pour un observateur l'apparition de cette lumière. C'est assurément une fraction de millième de seconde. Eh bien ! ces rayons si rapides présentaient exactement le même aspect que ceux émis par les étoiles scintillantes que j'ai si souvent observées.

Cela montre combien ces jets de lumière durent peu de temps et comment ils peuvent être produits par les variations rapides et continuelles qui se produisent dans les couches d'air.

15. *Relations entre la transparence de l'air et la scintillation.* — Quelle que soit l'explication admise pour la scintillation, il restera à rechercher comment il se fait qu'en général une scintillation faible précède l'arrivée du mauvais temps. Voici peut-être comment on peut s'en rendre compte :

Toutes les personnes qui ont observé avec des lunettes les objets éloignés savent que fréquemment la vision est gênée parce que ces objets paraissent sautiller ; il est évident que c'est là une conséquence de la réfraction de la lumière par des couches d'air d'inégale densité.

Mais on sait aussi que cette vision défectueuse n'existe guère après la pluie. Souvent même *avant* la pluie, on voit très bien ; il semble alors que la trans-

parence de l'air est plus grande, de là vient ce dicton populaire qui se vérifie dans la grande majorité des cas :

Nous aurons bientôt la pluie, parce que les montagnes paraissent plus près. C'est une manière de dire que l'on voit mieux les montagnes à cause de la plus grande transparence de l'air.

On peut constater toujours qu'après la pluie, les images des objets sont beaucoup plus calmes, et les réfractions anormales sont moins fortes que pendant la période de sécheresse. M. de la Rive a montré que cela devait être une conséquence de l'humidité de l'air, par des raisonnements sur lesquels je ne veux pas m'étendre ici. Mais s'il en est ainsi *après* la pluie, on comprend moins qu'il en soit aussi de même *avant* la pluie.

On l'explique en disant que souvent l'air est transporté en avant avec plus de vitesse que la pluie, et que, par conséquent, avant que l'eau tombe, nous sommes déjà entourés d'un air *dans lequel il a plu.*

Or il arrive fréquemment que le vent du Sud-Ouest qui nous amène le mauvais temps, souffle dans les hautes régions de l'air deux ou trois jours avant de se faire sentir dans la plaine. A Morges, nous sommes bien placés pour l'observer. En effet, du côté du Sud, à une distance de 80 kilomètres, et à travers le vide produit par la vallée de la Dranse, nous voyons très bien, non seulement la cime du Mont-Blanc, mais tous les contreforts qui l'entourent à droite et à gauche. Or, par un ciel parfaitement serein et un temps très calme dans le bassin du lac, nous voyons souvent sur la cime du Mont-Blanc la neige enlevée par le vent du S.W. et emportée en grande colonne du côté du col du Géant. Le lendemain, pareille chose arrive pour les cimes moins élevées, celles dont l'altitude est de 2,400 ou 2,500 mètres ; quelquefois même, on voit s'y former de petits nuages que le vent emporte du côté de l'Est et qui ne tardent pas à se dissoudre ; puis le surlendemain le mauvais temps nous arrive, le vent du S.W. souffle dans les régions inférieures, soulève de grosses vagues sur le lac et la pluie tombe.

Si l'on fait l'ascension d'une de ces montagnes élevées de 2,000 à 3,000 mètres, on y trouve parfois un vent violent du S.W., tandis qu'il n'y a pas la plus petite ride à la surface du lac; mais le lendemain ou le surlendemain, le vent y souffle aussi, et la pluie tombe en abondance.

Eh bien ! n'est-il pas possible que deux ou trois jours avant l'arrivée du mauvais temps, les régions supérieures de l'atmosphère soient déjà sous l'influence du cyclone qui s'approche de l'Ouest, et que dans les régions inférieures l'on s'en aperçoive seulement par des phénomènes optiques ; or, comme les seuls objets que l'on peut y voir sont les étoiles, cette absence de réfractions anormales se manifesterait par une scintillation plus faible.

J'essaie cette explication ; peut-être sera-t-elle critiquée, peut-être en trouvera-t-on une meilleure ; mais dans tous les cas, elle repose sur deux faits

vrais en Suisse. D'abord, c'est que le vent du S.W. des cyclones qui nous viennent de l'Ouest souffle dans les régions supérieures avant de souffler dans les régions inférieures; ensuite qu'une scintillation faible est, *en général*, l'indice d'un mauvais temps qui arrivera sur nous ou sur les contrées voisines.

Comme preuve que la scintillation est plus forte quand elle traverse un air plus sec, je rappelle que Käemtz trouvait qu'elle était plus forte quand les étoiles étaient voisines des nuages, et cela résulte aussi de mes observations. Or, en mesurant avec sa boule noire l'effet de la radiation des rayons du soleil, M. de Gasparin a trouvé que cette radiation était plus forte quand l'air était plus sec, et qu'elle était plus forte aussi quand les rayons du soleil avaient passé dans le voisinage d'un nuage; il en conclut que le nuage attirait à lui l'humidité, et que les couches d'air voisines étaient plus sèches.

Au premier abord cela paraît un peu étrange. Cependant, il y a un certain nombre d'années, nous avions depuis quelques jours, à Morges, un brouillard intense, lorsque M. Albert Gilliéron, chargé des observations météorologiques de la station de Sainte-Croix, à l'altitude de 1098 mètres, m'annonça qu'ils avaient un temps magnifique, et que son psychromètre annonçait une sécheresse considérable, 18 à 20 % d'humidité relative. Il avait répété ses observations, vérifié ses thermomètres, et arrivait toujours au même résultat. Si je n'avais pas connu M. Gilliéron comme un observateur très habile et digne de toute confiance, j'aurais cru qu'il se trompait; car il me semblait difficile qu'il pût y avoir une telle sécheresse à une aussi petite distance au-dessus du brouillard; je lui donnai des instructions pour vérifier par des moyens différents l'état de sécheresse de l'air, si pareille chose venait à se renouveler.

Il n'eut pas occasion de le faire, car quelque temps après il quittait Sainte-Croix; mais plus tard, j'appris que le même jour pareille chose avait été observée en Suisse dans différentes stations de montagne, et que, depuis lors, ce fait s'était reproduit plusieurs fois. Il semble donc que ceci donne raison à M. de Gasparin, et que l'air peut être très sec dans le voisinage du brouillard.

J'ai parlé de l'influence de l'humidité de l'air sur la scintillation. Y aurait-il quelque rapprochement à faire entre ce résultat et les expériences de M. Wild sur la transparence de l'air sec et de l'air humide?

Voici entre autres deux des conclusions de M. Wild :

1° La poussière, suspendue dans l'air, diminue sa transparence à un très haut degré.

2° De l'air à peu près débarrassé de poussières exerce une action absorbante plus grande sur la lumière quand il est saturé de vapeur d'eau que lorsqu'il est sec. (Archives des Sciences naturelles de Genève de février 1869).

M. Montigny, qui avait beaucoup observé, disait : « Il est hors de doute que le pouvoir absorbant de l'air par la lumière doit intervenir dans la scintillation.

Il disait aussi.

La lumière est un agent physique excessivement sensible aux changements qui affectent les milieux qu'elle traverse : aussi je ne doute aucunement que l'examen détaillé des rayons émanés des étoiles scintillantes lors de leur passage à travers l'atmosphère ne soit capable de nous révéler la cause des changements qui y surviennent.

Je ne ferai qu'un seul changement à l'idée de M. Montigny ; c'est à la fin, je dirais plutôt : capable de nous révéler *la nature* des changements qui y surviennent.

Quant à la cause, il arrivera peut-être encore ici ce qui arrive pour les cyclones et les tornados, on constate le fait; mais quant à la cause, les idées les plus divergentes sont présentées et défendues.

16. Observations des astres voisins de l'horizon faites depuis les stations élevées. — J'ai dit précédemment que la scintillation était plus faible sur les montagnes que dans la plaine. De Saussure, il est vrai, avait trouvé depuis le col du Géant une scintillation toujours très forte à La Chèvre; mais à l'époque de ces observations, cette étoile passait à son méridien inférieur et se trouvait à une hauteur de 2° à 5° au-dessus de l'horizon.

Sa lumière devait donc traverser une épaisse couche d'air avant d'arriver à l'œil du grand observateur ; il est clair d'après cela que sa scintillation devait être forte.

Et même pour des cimes élevées, il est possible de voir les étoiles à une distance zénithale qui excède 90° ; alors leur lumière traverse une couche d'air d'une très grande épaisseur, puisqu'elle comprend d'abord l'espace qu'il y a entre le point de tangence du rayon lumineux et celui où il a pénétré dans l'atmosphère ; et ensuite celui qu'il y a depuis ce point de tangence jusqu'au lieu de l'observation. Il serait intéressant alors de voir quel aspect présentent les étoiles au point de vue de leur scintillation, de leur éclat et de leur couleur. Il n'est pas à ma connaissance que des observations de ce genre aient été faites. Comme je ne me préoccupais alors pas de cette question, je n'y ai pas pris garde dans la nuit du 21 au 22 juillet 1869, que j'ai passée en partie dans les rochers qui sont à la cime du Faulhorn, afin d'y observer la scintillation.

Du reste, à cette saison, en fait d'étoiles de première grandeur, je n'aurais pu observer que le coucher de l'étoile rougeâtre Arcturus et le lever de l'étoile rouge Aldèbaran, et encore cela dans les premières lueurs de l'aurore. Or pour cette étude, il vaudrait mieux des étoiles blanches.

En se bornant aux observations que l'on pourrait faire dans la bonne saison, puisque en hiver on ne va guère séjourner dans les régions élevées ; on aurait,

pour nos latitudes, le lever de Rigel vers 23 1/2 heures sédérales, celui de Procyon vers 1 heure, celui de Sirius vers 1 1/2 heure; le coucher d'Altaïr vers 2 heures et celui de Wega vers 4 1/2 heures. Ces observations pourraient se faire dans les montagnes pendant les mois d'août, de septembre et même d'octobre.

Il serait intéressant d'observer pendant ces deux derniers mois, entre 10 h. du soir et 3 h. du matin, à l'heure la plus propice suivant la saison. On verrait alors apparaître successivement ces étoiles brillantes qui donnent tant d'éclat à nos belles soirées d'hiver. On les observerait d'abord quand elles sont à plus de 90° de distance zénithale, et que leur lumière traverse des couches d'air d'une épaisseur considérable. Peu après, cette épaisseur aurait fortement diminué. Alors pour apprécier la quantité de lumière absorbée par l'atmosphère, et sur quelle couleur se porte surtout cette absorption, il serait intéressant de comparer ces étoiles au moment de leur première apparition avec les étoiles déjà plus élevées, et de les comparer de nouveau, quand une fois dégagées de l'épaisse couche d'air à travers laquelle on les a d'abord vues, elles nous enverraient, au contraire, une lumiére qui traverserait une couche d'air plus mince que dans la plaine.

A présent que l'on construit des refuges et même des observatoires près des plus hautes cimes, je recommande cette étude aux jeunes gens qui ont de bons yeux, et qui peuvent faire cette recherche avec succès.

Ce qui prouve l'influence qu'exerce sur les couleurs l'épaisseur de la couche d'air traversée par la lumière, c'est la teinte rouge des neiges du Mont-Blanc au lever et au coucher du soleil, teinte qui s'accentue d'une manière très prononcée quand, pour la montagne, le soleil arrive à plus de 90° de distance zénithale. On peut citer aussi la couleur rouge, donnée au soleil par les peintres qui ont représenté le lever ou le coucher du soleil depuis les stations élevées, entre autres depuis les Grands mulets.

17. *Comparaison entre les observations faites sur la scintillation à Bruxelles et à Morges.* — En disant que la scintillation est plus faible à l'approche de la pluie, je suis désolé d'être en désaccord avec d'autres observateurs, entre autres avec mon ami M. Montigny, de Bruxelles; mais c'est ainsi.

Il est vrai que les circonstances dans lesquelles il était placé étaient aussi bien différentes des miennes. Il observait près d'une grande ville, où il y avait beaucoup de fumée, et dans un pays de grande industrie. Or, l'on sait à quel point la fumée se dilue dans l'atmosphère et à quel degré la poussière de charbon, lors même qu'elle est en très petite quantité, modifie la transparence de l'atmosphère. En outre, il était voisin de l'Océan.

Moi, au contraire, j'ai observé généralement en Suisse, dans des conditions météorologiques fort différentes. Il est probable, en outre, que les conditions

hygrométriques des hautes régions de l'air ne sont pas les mêmes en Suisse et en Belgique, car les glaciers et les neiges éternelles condensent l'humidité de l'air, comme nous l'avons montré, M. F.-A. Forel et moi, dans les expériences que nous avons faites sur le glacier du Rhône en 1870 et 1871 ; de façon que les neiges et les glaces dessèchent l'air comme pourrait le faire un lac d'acide sulfurique.

J'ai fait mes observations à l'œil nu, M. Montigny a fait les siennes avec son scintillomètre intercalé dans une lunette qui avait 77^{mm} d'ouverture. Il appréciait le nombre des variations de couleur de l'étoile, variations causées par la rotation d'une plaque de verre inclinée, placée dans l'intérieur de l'instrument.

Le résultat des deux modes d'observation est-il identique ? Ce n'est pas sûr.

M. Montigny, qui a commencé ses travaux après moi, a bien trouvé avec son instrument la confirmation des trois lois sur la scintillation que j'avais établies dans les premières années de mes recherches. Mais, quand il s'agit de la pluie et des modifications que la présence de la vapeur apporte à la marche de la lumière et à la scintillation, en est-il de même ? Ce n'est pas certain non plus. Ainsi, la grande différence des modes d'observation explique peut-être la divergence qu'il y a entre les résultats de Bruxelles et ceux de Morges.

Du reste, Montigny dit lui-même dans un de ses mémoires, insérés dans les comptes-rendus de l'Académie de Belgique de février 1874 :

« A des distances zénithales moindres que 50° environ, les couleurs ne sont » plus nettement distinctes, sauf par de très grands froids, dans ma lunette » de 77^{mm} de diamètre. Cette absence de netteté résulte *de l'influence que le* » *diamètre de la lunette employée* exerce sur le nombre et l'éclat des varia- » tions de couleur dans la scintillation, ainsi que je l'ai montré à l'aide de la » théorie et de l'expérience. »

S'il y a une aussi grande différence d'après le diamètre de la lunette employée, est-il étonnant d'en trouver une plus grande encore si l'on passe de la lunette de 77^{mm} d'ouverture qu'employait en général Montigny à cette autre lunette que l'on appelle l'*œil humain*, qui a pour ouverture le diamètre de la pupille et avec laquelle j'ai fait toutes mes observations.

En somme, à cause de la grande différence qu'il y avait entre les deux méthodes d'observation, il n'est pas certain que nous ayons étudié, Montigny et moi, exactement les mêmes manifestations lumineuses.

Au début de mes recherches, dans la période d'essais dont j'ai parlé, j'ai aussi essayé un instrument adapté à une lunette astronomique, je l'ai même décrit dans une séance de la Société vaudoise des sciences naturelles, mais j'ai trouvé que cet instrument était trop compliqué et, en définitive, ne valait pas

un œil exercé. D'ailleurs, un scintillomètre à lunette, tel que celui de Montigny et le mien, ne pourrait que rarement être utilisé en voyage et jamais sur mer. C'est surtout en pareil cas que l'observation à l'œil nu présente de grands avantages.

J'aurais aimé faire un grand nombre de comparaisons entre la scintillation de Bruxelles et celle de Morges pour voir si, dans les mêmes soirées, les résultats obtenus dans ces deux villes étaient semblables. Malheureusement, ce travail a pu se faire seulement sur une échelle fort restreinte. Montigny, dans ses mémoires, indique bien quelle était pendant plusieurs soirées l'intensité de la scintillation à Bruxelles ; mais souvent, pendant ces soirées, le ciel était couvert à Morges, ou bien l'inverse.

Cependant, il y a eu quelques soirées où la scintillation a été observée dans les deux localités et pendant lesquelles la comparaison peut se faire.

Ainsi, le 21 août 1875, la scintillation est moyenne à Bruxelles et faible à Morges. Du 18 au 20 septembre 1875, elle a fortement augmenté à Bruxelles, elle a passé de 58 à 80 à l'échelle de Montigny ; elle a baissé à Morges de 7 à 3,5 à mon appréciation. Dans les deux localités, pluie le 21 et le 22 septembre.

Le 30 septembre 1875, scintillation forte dans les deux localités. Montigny l'appréciait à 101, moi à 9 (sur un maximun de 10). Le lendemain, il a plu à Bruxelles et fait beau temps à Morges.

Une violente bourrasque a sévi à Bruxelles le 12 mars 1876 ; elle a duré jusqu'au 16. A la même époque, nous avons eu un temps pareil dans le canton de Vaud, gros vent et forte pluie. Le 10, j'avais trouvé une scintillation faible appréciée à 3. Les jours suivants, le ciel fut couvert. A Bruxelles, Montigny a trouvé une scintillation forte le 13 et surtout le 17 ; malheureusement, ce jour-là il pleuvait abondamment à Morges.

Le 12 novembre 1875, la scintillation est forte à Bruxelles, elle est appréciée à 112 ; elle est faible à Morges et appréciée à 3. Le lendemain pluie ; cependant, le soir, j'ai pu voir quelques étoiles ; la scintillation était encore plus faible, appréciée à 2 ou 3 ; le lendemain, 14 novembre, gros vent du SW et pluie. Je ne sais pas le temps qu'il a fait à Bruxelles ce jour-là ; cependant, on annonçait une bourrasque venant de l'Atlantique et de l'Irlande.

Ces exemples suffisent pour faire voir que la scintillation n'est pas identique dans les deux localités, du moins telle qu'elle était mesurée par Montigny et par moi, et qu'elle ne correspondait pas non plus aux mêmes phénomènes météorologiques. Il sera intéressant de voir les résultats auxquels arriveront d'autres observateurs, spécialement ceux qui s'en occuperont sur mer.

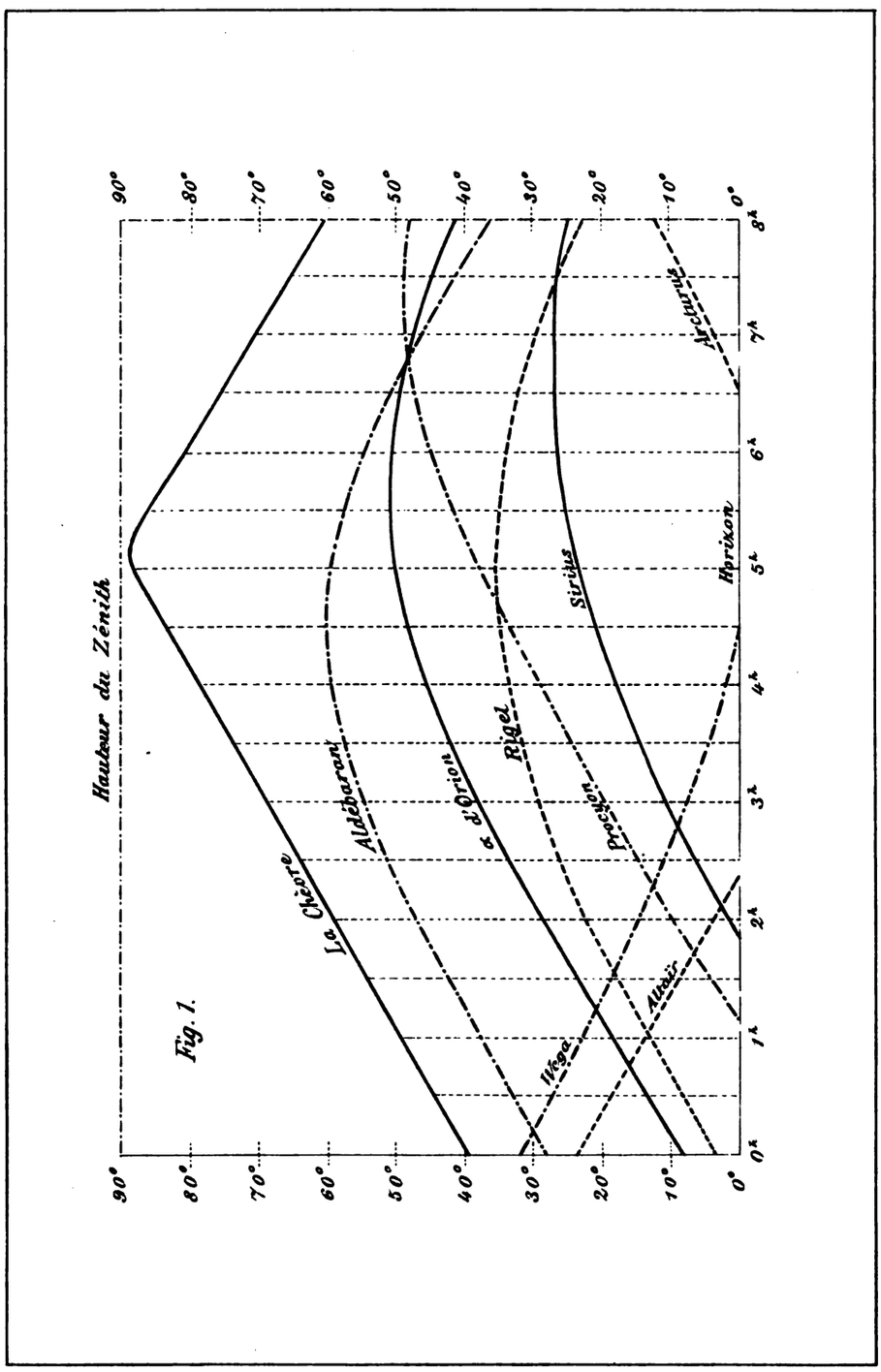
Quelle influence peuvent avoir eue sur ces résultats les conditions différentes dans lesquelles nous étions placés, soit au point de vue géographique, soit au point de vue du mode d'observation ? Je ne le sais pas. Mais cela prouve que

l'on ne peut pas considérer la question comme définitivement liquidée pour tous les climats et pour tous les pays.

Mais je suis convaincu qu'il vaut la peine d'y prêter attention, spécialement sur mer, où l'atmosphère n'est pas troublée par la fumée et par les poussières de la terre. Les marins auraient la possibilité de faire cette étude pendant leur heure de quart, et pour eux, surtout, elle serait d'une importance capitale.

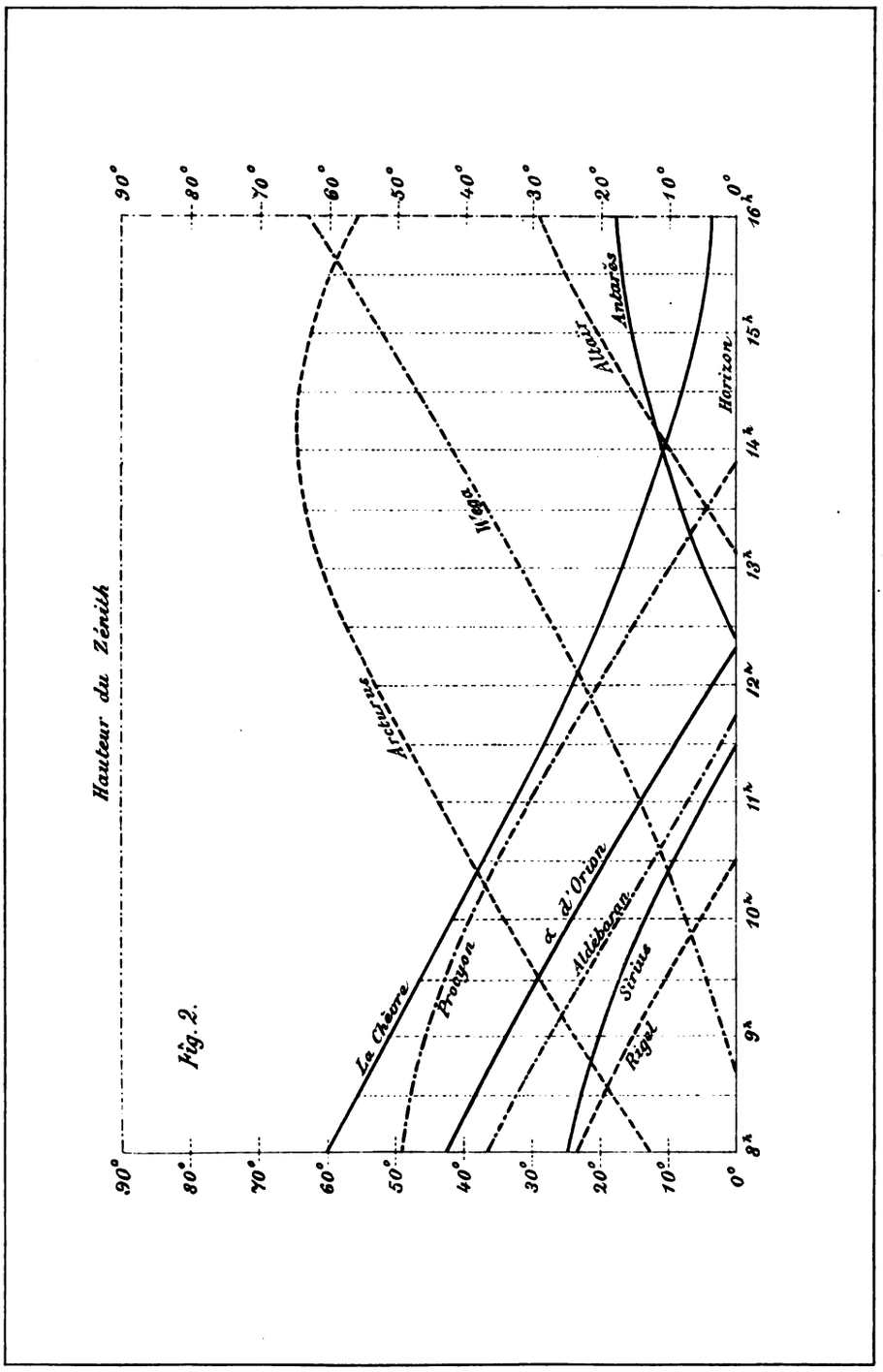
Après les nombreuses observations que j'ai faites, je suis convaincu qu'il y a une relation entre les phénomènes météorologiques et l'intensité de la scintillation. Ils pourront voir alors sur la mer, et dans les différents climats, si les choses se passent comme M. Montigny les a trouvées en Belgique, ou comme je les ai trouvées en Suisse.

Le résultat, quel qu'il soit, aura une grande importance ; si l'on peut arriver à des conclusions et à des indications précises, ce sera là, non seulement des faits précieux pour la discussion des phénomènes optiques, mais aussi une importante acquisition pour la météorologie. Et si le résultat final devait être différent des conclusions auxquelles je suis arrivé, je serais néanmoins très heureux d'avoir soulevé cette question et je ne regretterais pas d'y avoir consacré de nombreuses années, beaucoup de travail et une grande partie de mon activité scientifique.



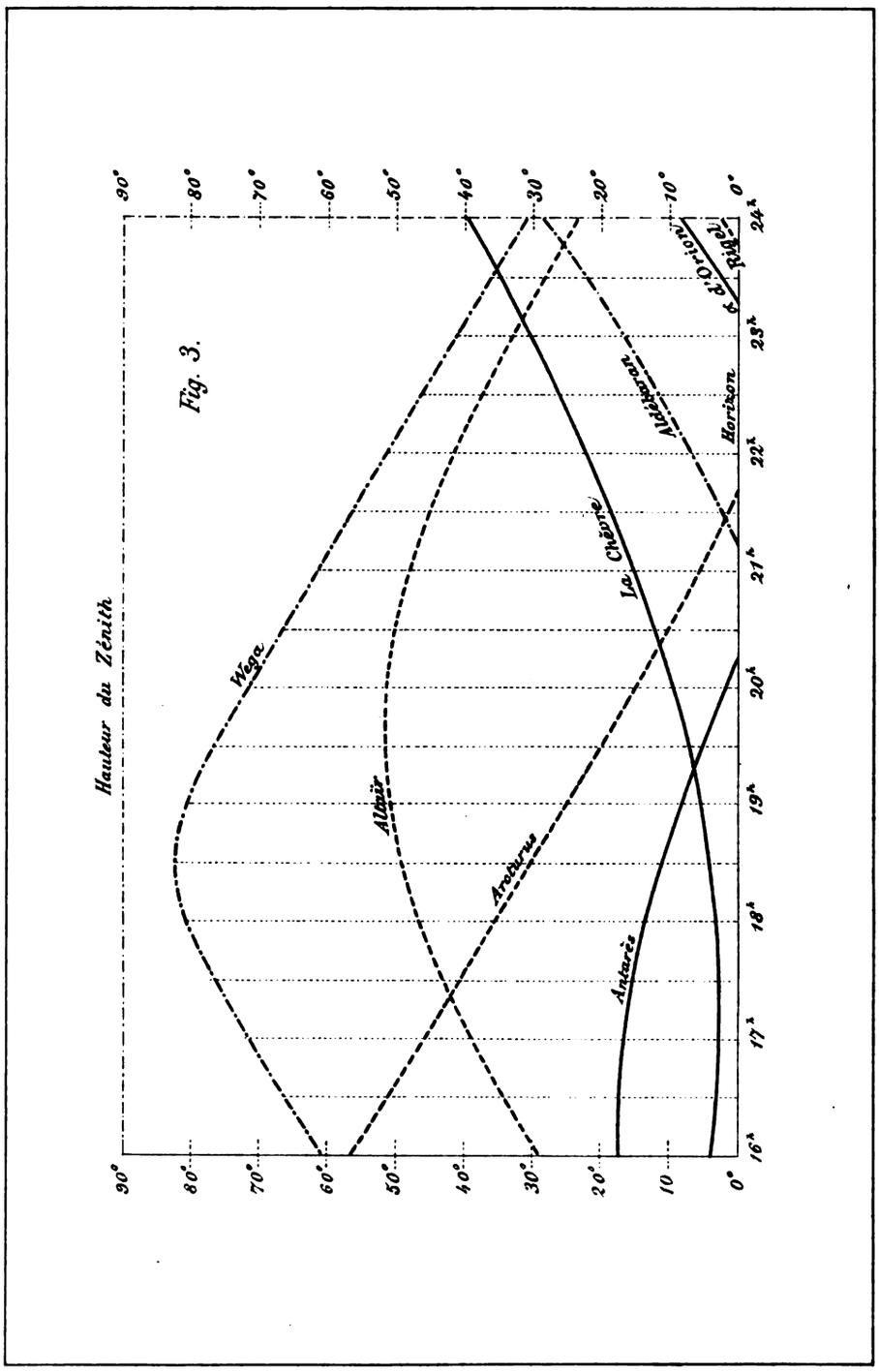
Ch. Dufour, del.

LITH. J. CHAPPUIS



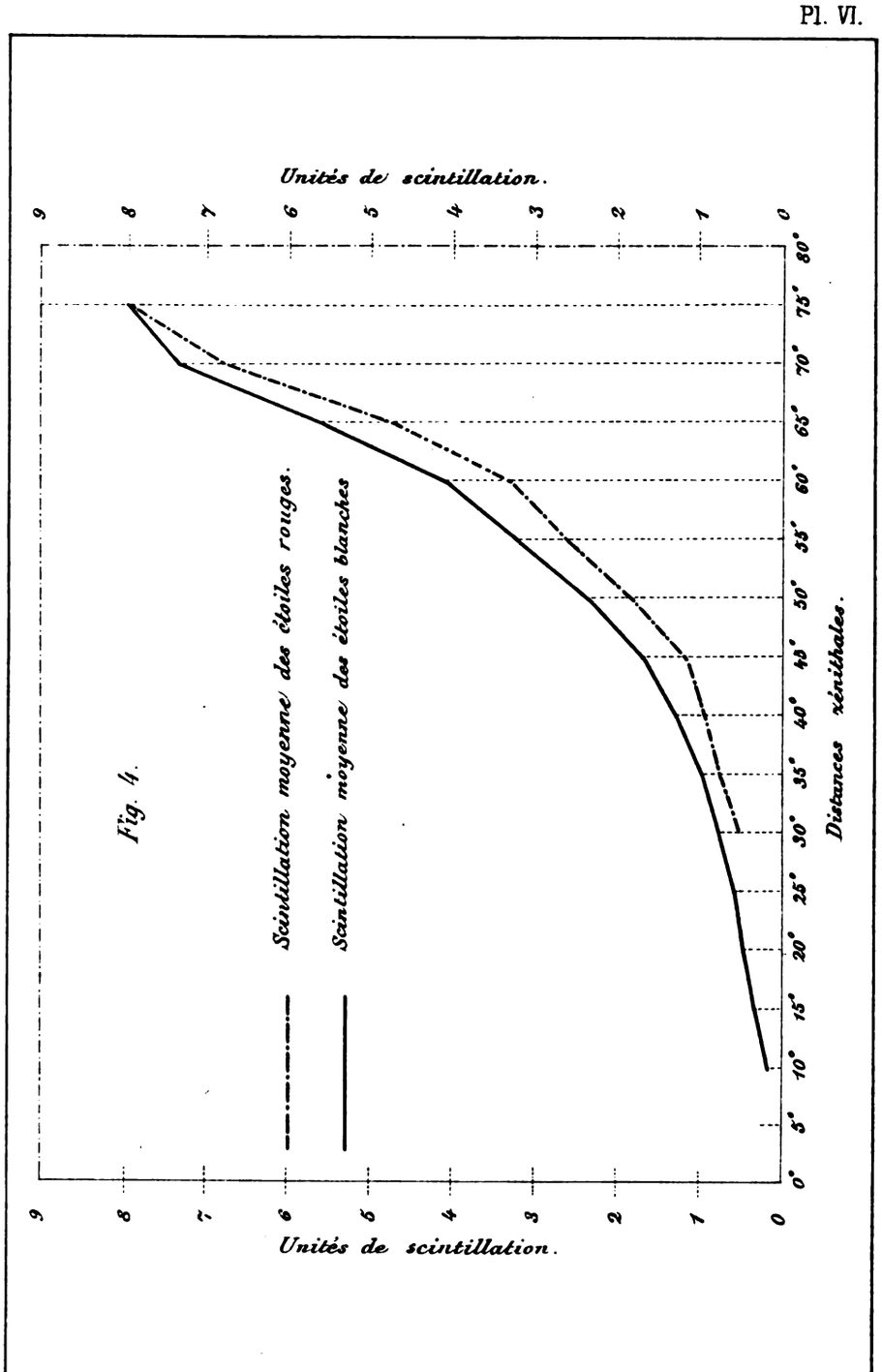
Ch. Dufour, del.

LITH J. CHAPPUIS



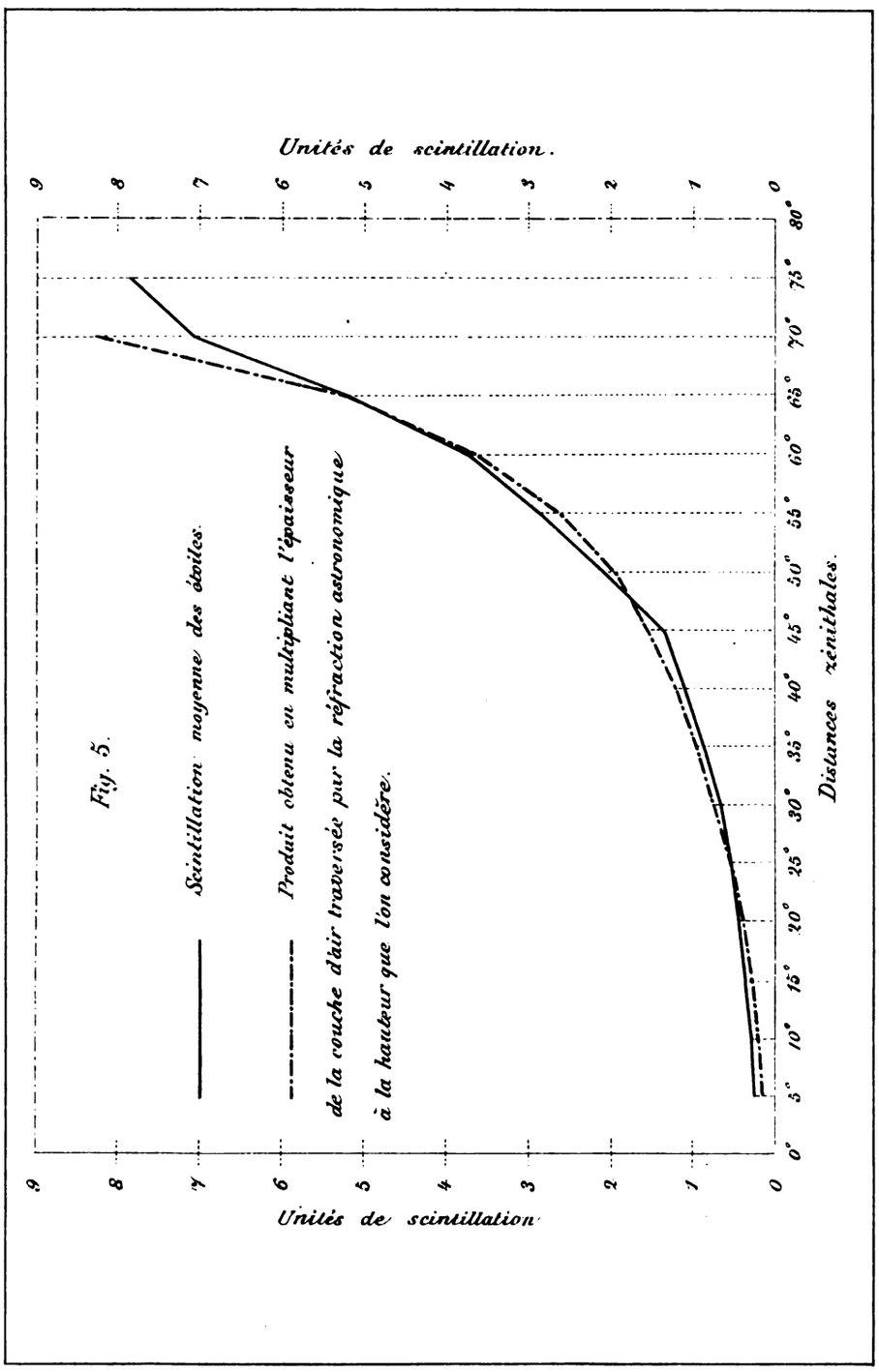
Ch. Dufour, del.

LITH. J. CHAPPUIS



Ch. Dufour, del.

LITH. J. CHAPPUIS



Ch. Dufour, del.

IMP. J. CHAPPUIS

CONTRIBUTION

A

L'ÉTUDE DE L'ÉLECTRICITÉ ATMOSPHÉRIQUE

PAR

HENRI DUFOUR

Des observations sur ce qu'on est convenu de désigner d'une façon générale par le terme *électricité atmosphérique*, ont été faites en 1883 et 1884 et à des époques diverses, jusqu'en 1891; elles ne sont pas terminées et ne peuvent être encore l'objet d'une étude complète; nous ne voulons en ces quelques pages que résumer quelques faits acquis, et nous réservons pour un travail plus étendu l'exposé du détail des mesures[1].

Les déterminations de la différence de potentiel entre un point fixe de l'espace et le sol ont été faites par le procédé le plus généralement employé dans les observatoires, c'est-à-dire au moyen de l'électromètre de Sir W. Thomson modifié par M. Mascart; l'enregistrement étant obtenu comme d'habitude par le procédé photographique. L'appareil employé pour prendre le potentiel de l'air se composait d'un flacon de verre, d'un litre seulement de capacité, muni d'un long tuyau métallique pour l'écoulement de l'eau; ce flacon était supporté par un isolateur à acide sulfurique de M. Mascart.

[1] Note. Ces observations ont été faites au laboratoire de physique de l'Académie de Lausanne avant sa transformation en Université.

Comme il est de toute importance dans ces recherches d'assurer la constance de l'écoulement, nombre et grosseur des gouttes qui s'échappent du bec d'écoulement, il importe que le niveau dans le flacon reste constant. Ce résultat était obtenu de la manière suivante : A 50 centimètres au-dessus de l'ouverture supérieure du flacon débouchait l'orifice d'écoulement d'un tuyau de verre de gros calibre communiquant avec un réservoir de grande capacité muni d'un trop plein ; ce tuyau débitait de grosses gouttes d'eau tombant à des intervalles réguliers de 1 à 2 secondes dans le flacon. Chaque goutte apportait ainsi un volume d'eau suffisant pour alimenter le débit beaucoup plus rapide, mais formé de gouttes plus petites, du tuyau du collecteur d'électricité. Cette disposition a l'avantage d'assurer un débit absolument constant au collecteur, de permettre d'employer un flacon assez petit pour qu'il puisse être supporté par un seul isolateur, ce qui en assure beaucoup mieux l'isolement que lorsqu'on est obligé d'employer 3 à 4 isolateurs pour soutenir un grand vase de 40 à 50 litres dont le débit est variable avec le niveau de liquide. Cet appareil a fonctionné très régulièrement, et nous avons pu constater que l'influence du vase d'alimentation sur le collecteur était négligeable; elle est du reste une constante ayant la même importance que l'influence des parois ou des objets environnants ; l'essentiel dans ces mesures *relatives* est d'assurer la constance des causes perturbatrices puisqu'elles ne peuvent être entièrement éliminées. L'électromètre était disposé symétriquement, c'est-à-dire que l'aiguille communiquait avec le collecteur et que les cadrans étaient maintenus à un potentiel constant, au moyen de la pile de charge. Cette pile parfaitement isolée était formée d'éléments de Volta à eau; une moitié de la pile était employée à la charge, tandis que l'autre moitié, isolée comme la première, servait de *témoin*. Chaque jour cette partie de la pile était mise en communication avec l'aiguille de l'électromètre et on observait la déviation produite. La constance de cette déviation est une preuve de la constance de force électromotrice des deux parties de la pile de son isolement et de celui des diverses parties de l'électromètre ; cette déviation était en outre enregistrée sur le papier sensible ; un commutateur spécial, que nous ne pouvons décrire ici, permettait de mettre successivement l'aiguille en communication avec le collecteur, avec le sol, ou avec l'un ou l'autre des pôles de la pile témoin.

Toutes les précautions ont été prises pour assurer un isolement aussi parfait que possible de toutes les parties de l'appareil et pour réduire au minimum les surfaces de déperdition ; nous ne pouvons pas plus les décrire ici que les particularités que présentait la lampe, afin d'assurer un éclairage constant pendant plus de vingt-quatre heures et sans danger d'incendie.

Les observations avaient, à l'époque où elles ont été commencées, essentiellement pour but de déterminer l'allure de la courbe diurne de l'état électrique d'un point de l'espace et les variations de cette allure avec celles des éléments

météréologiques; nous n'avons pas eu l'idée, étant donné la position du collecteur situé sur une fenêtre, de chercher la valeur absolue de la différence du potentiel d'un point de l'espace et du sol. Depuis le début de ces recherches, les beaux travaux de M. F. Exner, à Vienne, sont venus jeter beaucoup de lumière sur l'étude de l'électricité atmosphérique et préciser ce qu'il faut chercher. Les quelques résultats de nos premières mesures s'accordent pour la plupart avec ceux du savant viennois, et avec ceux obtenus par les consciencieuses recherches de MM. Elster et Geitel à Wolfenbüttel.

La première question que nous nous sommes posée était celle de déterminer la courbe diurne *normale* des variations du potentiel de l'air en un point. Par courbe normale on entend celle observée par un ciel serein, mais cet état du ciel lui-même est difficile à définir; nous ne pouvons considérer comme beau temps, ou ciel serein, que l'état de l'atmosphère qui succède à deux jours au moins de ciel pur et qui précède d'un jour au moins les premiers symptômes barométriques ou optiques de changement de temps; la réalisation de cet état du temps est très rare, et le nombre des jours d'observations est vite compté, car cet état ne se réalise que cinq ou six fois dans l'année.

Les observations faites montrent que la courbe diurne présente deux maxima et deux minima. Les maxima ont lieu à peu près à 9 h. 40 du matin et à 9 heures du soir, les minima à 4 h. 40 de l'après-midi et à 3 h. 15 de la nuit. Ce dernier est difficile à préciser d'une façon exacte, car il ne s'agit pas d'un minimum, mais d'une période de minimum qui dure de minuit à 4 ou 5 heures du matin. Cette période stable de minimum est l'un des faits qui ressort le plus nettement des observations. En toute saison, par le beau temps, la courbe de minuit à 4 ou 5 heures ne subit presque pas de variations et nous présente une période assez longue de potentiel faible et constant. L'absence du minimum de nuit est le premier symptôme d'une modification du temps. Les valeurs en volts de la variation diurne n'ont pas d'intérêt dans le cas particulier, car cette valeur est purement relative et dépend de la distance du bec d'écoulement à la paroi et au sol (fig. 1 *a* et *b*).

Ciel couvert fig. 2). — Lorsque le ciel commence à se couvrir par la présence de légers cirrus formant un voile blanchâtre, mais transparent, la valeur du potentiel s'abaisse et subit des variations à amplitude assez grandes; l'oscillation peut atteindre 10 à 15 volts en une demi-heure sans que rien à l'œil puisse en faire prévoir la valeur; à mesure que le rideau de nuages s'épaissit, la valeur du potentiel s'abaisse et s'égalise, les variations diminuent d'amplitude jusqu'au moment où se forment les premières gouttes de pluie qui produisent des variations brusques.

Lorsque, après une journée couverte et accompagnée de quelques gouttes de pluie, le ciel s'éclaircit, le potentiel s'élève rapidement et reprend l'allure

diurne du temps serein, avec une valeur absolue supérieure à celle qu'il avait avant le changement de temps.

Brouillard (fig. 3). — Sous l'action d'un brouillard épais et humide, les variations du potentiel sont très grandes, et accompagnées souvent de changement de signe, surtout lorsque le brouillard se condense à l'état de fine pluie. A mesure que le brouillard s'épaissit la valeur du potentiel s'abaisse; il y a même inversion si la condensation devient chute de pluie fine, le potentiel devient de nouveau positif et s'élève à mesure que le brouillard diminue. Ces observations ont été faites par des brouillards humides.

Action d'un vent violent (fig. 4 et fig. 5). — Les vents du N. et du N.E. (*bise*) ont sur l'électromètre un effet tout particulier, comme la figure 4 nous en donne un exemple très caractéristique. Les variations sont de peu d'amplitude mais extrêmement brusques, et cela d'autant plus que la bise est plus violente, le ciel étant au reste parfaitement pur. Ces variations, qu'on reproduit artificiellement dans une grande salle en agitant l'air de la salle après l'avoir électrisé, paraissent indiquer que chaque masse d'air sec, comme c'est le cas pendant la bise, a sa quantité propre d'électricité qui agit sur le collecteur en passant autour de lui ; cette allure de l'électromètre pendant que la bise souffle est si caractéristique, qu'elle permet de reconnaître sur la courbe d'une façon certaine la durée de ce vent.

Si le vent prédominant est celui du S.W., les variations du potentiel présentent plus d'amplitude que par la bise, mais moins de rapidité; au reste il est beaucoup plus rare que le ciel soit en même temps complètement découvert et l'influence du passage de nuages dans ce que nous appellerons volontiers le *champ visuel du collecteur* influe sur les indications de ce dernier.

Nous ne parlerons pas ici avec détail des condensations aqueuses, toujours accompagnées de variations souvent fort brusques du potentiel ; remarquons seulement que les premières ondées sont accompagnées de variations très intenses, et souvent de changement de signe du potentiel de l'air (fig. 6), tandis qu'une pluie qui s'établit lentement et régulièrement est accompagnée d'une baisse lente du potentiel qui peut devenir très faible après une journée de pluie continue ; dans ce cas, la présence de nombreuses gouttes d'eau traversant incessamment l'espace entre les nuages et le sol produit une égalisation très rapide de potentiel total.

Les chutes de neige sont accompagnées, on le sait, de variations très brusques et très intenses de la valeur du potentiel du bec d'écoulement ; ces variations sont si grandes qu'une fois même des étincelles se sont écchappées de l'électromètre. Ces faits ne se produisent que par une basse température, un air sec et une neige fine et sèche.

Il résulte de tous les faits précédents que la courbe diurne donnée par l'électromètre a une allure très variable avec le caractère général du temps,

relation directe entre les variations électri-
élément météorologique en particulier. Les
beau temps sont celles dont l'allure rappelle
tude très faible, les variations de l'électricité
dité des variations d'un instant à l'autre et ampli-
courbes d'un électromètre enrégistreur rappellent
registreurs, tels que celui de M. Crova à Montpellier
me.

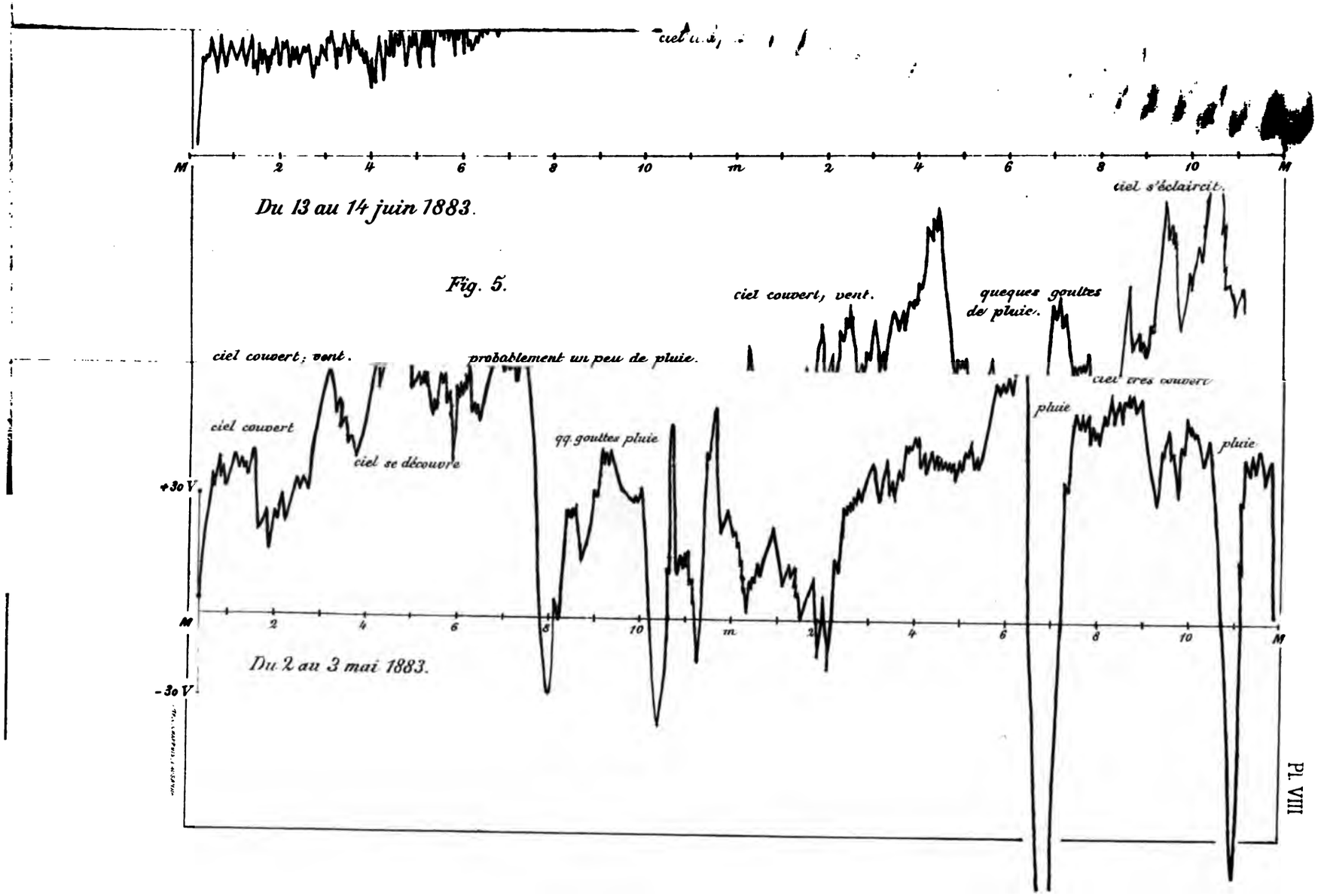
trouver une relation entre les variations de l'humidité
électrique de l'air, mais il faut remarquer que les
instruments sont produites par des actions très diffé-
n'indique que l'état d'humidité relative de l'air en contact
l'état hygrométrique des masses d'air situées à dix mètres
action directe sur lui, il y n'y a pas de phénomènes hy-
logues à l'influence électrique ou au rayonnement calorifique.
mètre, il en est déjà autrement et ses indications ne dépendent
de la température de l'air des masses qui l'entourent immédia-
il est aussi partiellement influencé par l'action du rayonnemnnt
tués à quelque distance. On cherche dans les observatoires à ré-
tions au minimum, de sorte que la courbe diurne de cet instru-
comme celle de l'hygromètre, essentiellement caractéristique de ce
se autour de lui. Le baromètre, lui, n'indique rien sur la densité
ère de l'air qui l'entoure, il donne la somme des pressions qui
ent dans la verticale située au-dessus du lieu où il est placé ; il nous
gne sur les modifications totales que subit une colonne d'air, mais ne dit
sur le lieu de ces modifications. L'électromètre dont le vase collecteur
duit son écoulement à l'air libre, donne la somme des actions qui agissent
contact et par influence auprès et au loin sur lui ; et ces actions d'in-
fluence s'étendent fort loin, comme on peut s'en assurer en plaçant des écrans
conducteurs communiquant avec le sol autour du bec d'écoulement, on recon-
nait ainsi que la valeur de potentiel indiqué, dépend de la grandeur du champ
visuel du bec d'écoulement et tout ce qui passe dans ce champ, nuages, fumée,
etc., agit sur l'appareil; à cet égard l'électromètre rappelle beaucoup l'actino-
mètre.

Ces remarques ont leur importance, croyons-nous, lorsqu'on cherche les relations entre l'allure de la courbe de l'électromètre et celle d'autres appareils météorologiques, les comparaisons ne peuvent être faites qu'entre appareils subissant des influences s'étendant à des régions égales. Il n'est donc pas étonnant en particulier qu'on ne trouve pas de relation simple entre l'humidité relative donnée par l'hygromètre et les variations du potentiel en un point de l'espace. — La seule relation générale et bien constatée, est celle

mise hors de doute par M. Exner, savoir une relation nette entre les variations du potentiel de l'air et celles de la quantité de vapeur d'eau contenue dans cet air, non seulement dans les masses d'air qui entourent immédiatement l'instrument, mais dans toute la couche d'air s'étendant à de grandes distances au dessus et autour du collecteur. — D'après toutes les mesures de M. Exner, la chute de protentiel par mètre est d'autant plus grande que la tension de la vapeur d'eau est plus faible.

Les observations que nous avons faites à Lausanne sur les variations de l'état électrique de l'air avec les caractères du temps, confirment d'une manière générale la manière de voir du savant viennois ; c'est du vent règnant et de la quantité de vapeur qu'il apporte avec lui dans l'atmosphère du lieu d'observation que dépend surtout la grandeur de la différeuce du potentiel entre un point de l'atmosphère et le sol. D'après nos expériences, l'air se comporte *comme le ferait* un diélectrique médiocre et dont la constante diélectrique varierait très facilement ; pour l'air, cette variation dépend à la fois de la température de la quantité de vapeur d'eau et de la pureté de cet air. — En outre, le diélectrique avec lequel nous avons à faire contenant de la vapeur d'eau, des phénomèues de condensation partielle peuvent se produire ; il en résulte que la formation de globules d'eau, dont chacun représente sous un petit volume et sous une petite surface ce qui existait auparavant sur une surface très grande de vapeur dans un degré de condensation moins avancée, a pour conséquence un accroissement local du potentiel qui peut agir par influence sur des régions voisines du diélectrique. Ces considérations expliquent, sinon l'allure des variations électriques de l'air, du moins la complexité des causes qui produisent cette allure ; nous ne pouvons, au reste, en ces quelques pages, discuter tous les points encore douteux, ils exigent encore de nouvelles et nombreuses mesures avec des appareils bien étalonnés, tels que l'électromètre symétrique pour les installations durables et l'électromètre de Exner pour les mesures à la campagne ; mais il faut accompagner ces mesures de celles de tous les autres éléments météorologiques et en particulier de ceux qui intéressent de grandes couches d'air. Tous les renseignements que nous pourrons avoir sur l'état hygrométrique et la phase de condensation de la vapeur d'eau dans les régions qui influent sur le collecteur, sont de la plus grande utilité pour faire avancer le problème vers une solution à laquelle les quelques observations qui précèdent pourront peut-être contribuer.

Laboratoire de physique de l'Université de Lausanne.
Décembre 1891.


Du 13 au 14 juin 1883.
Fig. 5.
ciel couvert, vent.
probablement un peu de pluie.
ciel couvert, vent.
queques goultes de pluie.
ciel s'éclaircit.
ciel couvert
ciel se découvre
qq. goultes pluie
pluie
ciel très couvert
pluie
+30 V
-30 V
Du 2 au 3 mai 1883.

Pl. VIII

TRANSPARENCE DES EAUX DU LÉMAN

SES VARIATIONS PÉRIODIQUES ET SES VARIATIONS LOCALES

PAR

F.-A. FOREL

Des recherches déjà anciennes ont montré que la transparence des eaux du lac est soumise à une variation périodique annuelle très prononcée ; de l'été à l'hiver, elle varie du simple au double, les eaux d'hiver étant beaucoup plus limpides [1].

Je l'ai prouvé d'abord en étudiant, dans le golfe de Morges, la *limite de visibilité* par le procédé que j'ai appelé « méthode du P. Secchi, » du nom de l'auteur qui, le premier, l'a employé d'une manière scientifique. On descend dans l'eau un disque blanc et on mesure la profondeur à laquelle il cesse d'être visible à l'œil. J'ai constaté, en discutant les observations faites dans des cir-

[1] *F.-A. Forel.* I. Transparence de l'eau. Matériaux pour l'étude de la faune profonde du Léman. § VII, p. 24 ; § XXVIII, p. 202. Bull. S. V. S. N., XIII, 24 ; XIV, 134. Lausanne 1874-75.

II. Sur la transparence des eaux du Léman. Comptes-rendus Acad. Sc. Paris LXXXIV, 311. 1877.

III. Etude sur les variations de la transparence des eaux du lac Léman. Arch. de Genève LIX, 137. 1877.

IV. La faune profonde des lacs suisses. Nouv. Mém. Soc. Helv. Sc. nat. XXIV 2. Chapitre : Lumière, p. 27-35. Zurich 1885.

V. La pénétration de la lumière dans les lacs d'eau douce. Festschrift für Albert von Kölliker. Leipzig 1887.

VI. Expériences photographiques sur la pénétration de la lumière dans les eaux du lac Léman. Comptes-rendus Acad. Sc. Paris CVI, 1004. 1888.

VII. L'éclairage des eaux profondes du lac Léman. Soc. franç. pour l'avancement des sciences. Congrès d'Oran 1888.

constances diverses, que l'éclairage variable du soleil, et sa hauteur au-dessus de l'horizon ont très peu d'influence sur la profondeur limite de visibilité ; après en avoir conclu que l'opacité relative des eaux est due essentiellement au nuage formé par les poussières aquatiques en suspension dans le liquide, j'ai reconnu que cette méthode d'observation est pratique. Elle n'est pas très délicate, c'est-à-dire que les chiffres obtenus ne sont pas susceptibles d'une très grande précision ; il ne faut pas demander à ces mesures plus du décimètre, parfois plus du demi-mètre d'approximation. Mais elle est excellente pour des observations à faire dans la nature ; elle peut être confiée à un praticien sans éducation scientifique spéciale, et il n'y a pas lieu d'entourer ses recherches d'un luxe difficile à obtenir de précautions et de conditions particulières.

Les chiffres que j'ai déterminés à Morges, en 1873-1875, pour la limite de visibilité mesurée par une profondeur de 25 m., à demi-kilomètre de la rive, sont en moyennes mensuelles :

Octobre	10,2 m.	
Novembre	11,0	
Décembre	11,5	
Janvier	14,6	
Février	15,0	
Mars	15,4	
Avril	11,3	moyenne de l'hiver, 12,7 m.
Mai	8,2	
Juin	6,9	
Juillet	5,6	
Août	5,3	
Septembre	6,8	moyenne de l'été, 6,6 m.

Différence dans les moyennes, en faveur de l'hiver, 6,1 m. ; moyenne annuelle, 10,15 m.

Il y a donc une variation annuelle très bien indiquée.

J'en ai vérifié l'existence par la *méthode photographique*. Je fais descendre dans l'eau, en les fixant dans des appareils *ad hoc*, une série de feuilles de papier sensibilisé par le chlorure d'argent; je trouve la *limite d'obscurité absolue* en cherchant les premières feuilles qui reviennent parfaitement blanches après une exposition dans le lac pendant une journée au moins. Pour apprécier l'effet photographique, je compare mes papiers impressionnés à une échelle obtenue en exposant le même papier sensibilisé à l'action du soleil, à l'air libre, pendant un temps exprimé en secondes. L'échelle photographique qui m'a servi est celle du 4 mars 1888, à midi, par un jour de grande limpidité de

l'air. Je désigne, dans le tableau suivant qui résume mes expériences de 1887-1888, par le terme de *voile* un effet photographique presque insaisissable, qui a disparu sur les épreuves après la fixation à l'hyposulfite de soude.

Effets photographiques dans le lac, en numéros de l'échelle du 4 mars 1888.

	1887					1888
Profondeur.	Mars.	Mai.	Juillet.	Septembre.	Novembre.	Mars.
m						
20....	»	»	400	400	500	500
25....	»	400	»	»	»	»
30....	»	»	60	250	400	500
35....	»	250	»	»	»	»
40....	»	»	voile	20	120	»
45....	»	40	»	»	»	»
50....	»	»	0	0	60	400
55....	»	10	»	»	»	350
60....	»	»	0	0	30	»
65....	150	2	»	»	»	120
70....	»	»	0	0	10	»
75....	40	voile	»	»	»	60
80....	»	»	0	»	voile	»
85....	25	0	»	»	»	25
90....	»	»	0	0	»	»
95....	5	0	»	»	»	10
100....	»	»	»	»	0	»
105....	0	»	»	»	»	2
110....	»	»	»	»	0	»
115....	0	»	»	»	»	0

Je résume ce tableau dans les termes suivants, en donnant, à côté de la profondeur d'obscurité absolue, la limite de visibilité :

	Limite d'obscurité absolue.	Limite de visibilité.
Du 8 au 9 mars 1887	100 m.	15,6 m.
Le 11 mai	75	—
Du 5 au 7 juillet	45	5,5
Le 6 septembre	50	5,0
Du 9 au 12 novembre	85	12,3
Le 7 février 1888	—	18,0
Du 4 au 6 mars	110	16,5

Les variations de la limite d'obscurité absolue sont suffisamment parallèles à celles de la profondeur limite de visibilité pour que je me sente autorisé à employer à mon gré l'une ou l'autre méthode. La méthode photographique est beaucoup plus difficile à appliquer ; comme je ne puis en confier l'exécution à un observateur quelconque, et comme je ne puis trouver dans chaque station un physicien disposé à consacrer le temps et la peine nécessaires à cette expérimentation, lorsque j'ai voulu poursuivre cette étude, j'en suis revenu à la méthode plus simple et plus pratique du P. Secchi.

Je voulais, en effet, rechercher si les valeurs obtenues devant Morges pouvaient être étendues sans autre à l'ensemble du lac, ou bien si, comme je le soupçonnais, il n'y aurait pas des différences locales et quelles seraient ces dernières. Pour cela, j'ai demandé des observateurs[1] qui voulussent bien répéter mes expériences de Morges dans des stations de conditions différentes, à savoir :

a) Dans une ou plusieurs stations situées sur une côte abrupte, loin d'un golfe où, comme à Morges, s'accumulent en été les eaux troubles d'une ville industrielle ; grâce à l'obligeante entremise de M. Fl. Robert, j'ai trouvé à Pully un pêcheur intelligent et attentif, M. Florian Duport, qui a fait ces expériences avec régularité pendant deux ans, de juillet 1889 à août 1891.

b) Dans des stations situées à des distances inégales de l'embouchure du Rhône, sur toute la longueur du lac. Notre ami, M. A. Delebecque, ingénieur des ponts et chaussées, à Thonon, a bien voulu venir à mon aide, et il a fait faire par ses agents une série complète d'expériences, de septembre 1889 à février 1891 dans les stations de Meillerie, Evian, Thonon (Grand-lac) et Nernier (Petit-lac).

J'exprime ici ma vive reconnaissance à ceux qui ont ordonné ou exécuté les observations dont je vais résumer les résultats. Pour ne pas encombrer ce mémoire, je ne donnerai pas les observations isolées, qui se chiffrent par cen-

[1] Les instructions que j'ai données à mes collaborateurs sont très simples :

1° Etudier la limite de visibilité au moins une fois dans chaque quinzaine de jours, toujours à la même place au large, par une profondeur d'eau de 25 m. au moins. Choisir pour procéder à l'observation un lac calme (les conditions d'éclairage, soleil, nuages ou brouillard, heure de la journée, sont presque sans importance).

2° Faire descendre verticalement au-dessous du bateau un disque en feuille de zinc, verni en blanc, de 20cm de diamètre, attaché à une corde graduée. Noter la profondeur à laquelle il disparaît à l'œil pendant la descente, la profondeur à laquelle il réapparaît à l'œil pendant la remontée ; la moyenne de ces deux chiffres est la *limite de visibilité*.

3° Pour suivre de l'œil le disque blanc sans être gêné par la réflexion du firmament, que l'observateur penche son corps en dehors du bateau et regarde le disque dans l'ombre de sa tête. Pour plus de commodité, il peut agrandir le cône d'ombre en déployant sur sa tête un parapluie noir,

4° Si le lac est ridé par les vaguelettes d'une brise, il faut placer le bateau en travers du courant d'air, et faire l'observation au côté sous le vent.

5° Noter la date, l'heure, l'état du ciel, celui du lac et la profondeur limite de visibilité.

taines. Je les grouperai en les ordonnant dans chaque station par moyennes mensuelles, saisonnières et annuelles. Cela me suffira pour tirer les conclusions générales. Je place les stations dans l'ordre qu'elles occuperaient si leur situation était projetée sur l'axe du lac en descendant le cours de la vallée. A savoir :

Meillerie, côte savoyarde.
Pully, » suisse.
Evian, » savoyarde.
Morges, » suisse.
Thonon, » savoyarde.
Nernier, » savoyarde.

	Meillerie.	Pully.	Evian.	Morges.	Thonon.	Nernier.	MOYENNES.
Déc.	11,7 m.	13,8 m.	14,4 m.	11,5 m.	16,0 m.	14,5 m.	13,7 m.
Janvier	13,1	15,8	15,5	14,6	17,0	17,2	15,5
Février	13,1	15,7	15,3	15,0	14,8	14,0	14,7
Mars	12,9	11,2	13,9	15,4	12,8	11,8	13,0
Avril	8,2	8,9	7,9	11,3	14,3	12,5	10,5
Mai	8,0	6,5	5,9	8,2	10,4	10,9	8,3
Juin	6,8	5,2	8,2	6,9	7,7	8,3	7,4
Juillet	6,0	5,3	6,0	5,6	6,8	7,2	6,2
Août	5,6	7,5	8,4	5,3	8,2	6,7	7,0
Septembre	7,2	6,2	8,4	6,8	7,8	8,3	7,5
Octobre	8,4	9,6	9,0	10,2	8,5	8,8	9,1
Novembre	9,0	10,0	11,6	11,0	11,0	11,9	10,8
Hiver	12,6	15,1	15,1	13,7	15,9	15,2	14,6
Printemps	9,0	8,9	9,2	11,6	12,5	11,7	10,5
Eté	6,1	6,0	7,9	5,9	7,6	7,4	6,8
Automne	8,2	8,6	9,3	9,3	9,1	9,7	9,0
ANNÉE	9,0	9,7	10,4	10,1	11,3	11,0	10,2

Il n'y a pas une marche parfaitement régulière dans ces chiffres ; cela tient à ce qu'ils ne représentent qu'un très petit nombre d'observations ; une seule année pour plusieurs mois, deux années tout au plus, et dans chaque mois deux ou trois observations seulement. Les circonstances accidentelles jouent un rôle trop important et, pour obtenir une courbe régulière, il faudrait, comme je l'avais fait pour ma série de Morges, un beaucoup plus grand nombre d'observations.

Quoi qu'il en soit, il est trois faits qui sont très apparents dans l'ensemble de ces chiffres :

1° Le premier, en vérification des études antérieures, est la périodicité annuelle qui est visible dans toutes les séries ; les eaux de l'hiver sont beaucoup plus limpides que celles de l'été. Les moyennes des saisons se résument ainsi :

Hiver,	limite de visibilité,	14,6 m.
Printemps,	» » »	10,5
Eté,	» » »	6,8
Automne,	» » »	9,0
	Moyenne annuelle,	10,2 m.

2° J'avais craint que ma station d'observation devant Morges ne fût trop influencée par les eaux sales de la ville, qui troublent notablement la transparence dans le fond du golfe. Les observations de Pully ne me donnant pas un chiffre supérieur à celles de Morges pour la limite de visibilité, je reconnais que les conditions locales en question n'ont que peu d'importance et peuvent être négligées.

3° Enfin, un fait nouveau, c'est la variation locale, qui est clairement démontrée par les chiffres de mon tableau. Les eaux sont plus claires à mesure que l'on avance dans la longueur du lac. Les stations les plus rapprochées des bouches du Rhône ont les eaux les plus opaques ; plus on s'approche du Petit-lac, plus les eaux sont limpides. Cela est visible dans chaque saison, mais cela est surtout évident dans les moyennes annuelles :

Meillerie,	limite de visibilité moyenne	9,0 m.
Pully,	» » » »	9,7
Evian	» » » »	10,4
Morges	» » » »	10,1
Thonon	» » » »	11,3
Nernier	» » » »	11,0

Les faibles différences entre les chiffres d'Evian et de Morges, de Thonon et de Nernier, qui auraient dû être en sens inverse pour satisfaire à la loi générale, s'expliquent facilement si l'on tient compte de la grossièreté de la méthode et de l'importance énorme qu'y a le facteur de l'équation personnelle de l'observateur.

Cette loi est un fait nouveau qui demande à être expliqué.

Il est évident que les eaux troubles du Rhône sont la cause de cette turbidité des eaux du lac, qui va en diminuant à mesure que l'on s'éloigne du fleuve. Mais quel est le mécanisme de cette action ? Dans une étude précédente [1], j'ai

[1] *F.-A. Forel.* Le ravin sous-lacustre du Rhône dans le lac Léman. Bull. Soc. vaud. des Sc. nat., XXIII, 85 sq.

prouvé que les eaux du Rhône sont ordinairement plus lourdes que les eaux lacustres, soit par le fait de leur température plus basse, soit par leur charge d'alluvion ; elles descendent en cascade dans la profondeur du lac en produisant le phénomène connu sous le nom de la *bataillère*, et, en s'écoulant le long du talus du cône d'alluvion immergé, elles y créent le ravin sous-lacustre qui se prolonge jusqu'à 10 km. de distance sur le plafond du lac et jusqu'à 250 m. de profondeur sous la nappe des eaux. Si cela est, les eaux du Rhône ne s'étalent point à la surface du lac, elles ne peuvent en troubler les eaux.

Elles ne pourraient pas en troubler les eaux! oui, si le lac était toujours calme. Par le calme plat, il n'y a aucun mélange entre les eaux lacustres et les eaux fluviatiles ; l'observation suivante le prouvera : Le 23 février 1891, par un calme absolu du lac, j'étudiais entre autres la transparence des eaux du lac à l'embouchure du Rhône ; à 20 m. du bord du tourbillon de la bataillère, je plongeais mon disque blanc et je le suivais de l'œil jusqu'à 17 m. de profondeur ; la limpidité des eaux était admirable ; le bel azur du Léman n'était en rien sali par les eaux jaunes du fleuve qui cascadait à quelques mètres de là.

Mais les eaux du lac ne sont pas toujours calmes. Sitôt que les vagues viennent en agiter la surface, les eaux de la bataillère se mêlent aux eaux du lac et les salissent. Le gros de la cascade sous-lacustre continue à plonger dans les grands fonds, mais quelques bouillons de ses eaux se diluent dans les eaux claires du lac et suffisent à les troubler, à leur donner une opalinité qui en diminue la limpidité. La quantité d'alluvion n'est pas assez grande pour altérer la densité des eaux ainsi salies ; celles-ci restent à la surface du lac et elles sont promenées au loin par les courants. Il est tout naturel que cette action soit la plus forte dans le voisinage de l'affluent et aille en diminuant avec la distance. De là la plus grande limpidité des eaux les plus éloignées de l'embouchure du Rhône, le principal affluent.

La même action doit être attribuée aux eaux troubles de tous les affluents, quelque petits qu'ils soient, car il suffit d'une parcelle d'alluvion impalpable pour troubler une immense masse d'eau du lac. Mais les rivières et ruisseaux affluant dans le Léman n'ont des eaux sales que lors des crues d'orage ou des fontes de neiges, c'est-à-dire dans des circonstances accidentelles, et assez rares; le Rhône, au contraire, gonflé par la fonte des neiges basses d'abord, puis des neiges hautes et des glaciers, a des eaux troubles presque continuellement, depuis le premier printemps jusqu'à la fin de l'été. De là, la prédominance de son action dans le phénomène que nous étudions.

Ces considérations m'amènent à corriger sensiblement les conclusions de mes précédentes études, qui déniaient aux eaux troubles du Rhône toute part à la production de l'opalinité estivale des eaux du lac ; je n'attribuais cette opalinité qu'aux poussières organiques développées en plus grande abondance pendant la saison chaude. Les nouvelles recherches que je viens de résumer m'enga-

[illegible]

[illegible]

[illegible]

temps splendide du *grand hiver* de l'année dernière, alors qu'une suite non interrompuè de gelées avait mis tous les affluents à l'étiage et supprimé l'apport, dans le lac, de toute espèce d'eau trouble. Nous aurons rarement l'occasion de trouver des conditions plus favorables à une limpidité parfaite des eaux.

LA MAGNETITE ERRATIQUE

DE

MONT-LA-VILLE

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA RÉPARTITION DES MATÉRIAUX MORAINIQUE DE L'ANCIEN GLACIER DU RHÔNE

PAR

H. GOLLIEZ

Il va sans dire que dans le bassin d'épanchement d'un glacier on peut s'at tendre à trouver les représentants de tous les matériaux du bassin collecteur, quelle que soit du reste la profusion ou la rareté avec laquelle ces matériaux y sont répandus. Jusqu'à présent la magnétite n'avait pas encore été signalée parmi les débris morainiques de l'ancien glacier du Rhône; mais si quelque chose doit nous intéresser ici, c'est moins le fait de cette nouvelle trouvaille que celui de la relation existant entre le lieu d'origine de cette magnétite dans le bassin collecteur et le lieu du dépôt dans le bassin d'épanchement.

Il y a quelque temps on m'apporta de Mont-la-Ville trois volumineux morceaux d'un minerai ferrugineux sous prétexte de météorite. Les trois morceaux pesaient ensemble 30 $^1/_2$ kilos. L'aspect sombre de la masse, le caractère éminemment insolite de la trouvaille, — car rien de semblable ne s'est vu jusqu'ici au pied du Jura, — le fait très reconnaissable que l'on avait devant soi des masses de fer, tout cela était bien pour frapper l'imagination des agriculteurs qui crurent avoir à faire à des aérolithes. Je n'eus aucune peine à

leur montrer leur erreur, tout en leur indiquant que l'intérêt de cette découverte gisait ailleurs et qu'il résidait dans l'importance de ces débris au point de vue des anciens charriages du grand glacier valaisan du Rhône. C'est à la faveur de ces circonstances que nos gens de Mont-la-Ville voulurent bien abandonner leur trouvaille à notre musée géologique.

Plus un bloc erratique est rare ou spécial, plus il est facile d'en préciser la provenance ; il était donc à prévoir que notre magnétite allait nous être un repère excellent. Jusqu'à présent, nos glaciairistes n'ont eu que l'euphotide de la vallée de Saas pour les guider, cette roche n'ayant aucune autre provenance possible que celle-là. Mais ces euphotides sont fort répandues parmi les matériaux de l'ancien glacier.

D'où peut bien provenir notre magnétite? Telle est la question qui nous importe ici. — On a exploité autrefois de la magnétite au Mont-Chemin sur Martigny, dans la vallée du Rhône. Ces exploitations, abandonnées depuis longtemps, sont décrites par Guerlach dans ses différents ouvrages sur le Valais[1]. Les minerais de fer dans la vallée valaisanne du Rhône sont accumulés sur trois points où ils ont donné lieu, du reste, à des exploitations. Ce sont : 1° les minerais de Chamoson ; 2° les minerais du val Ferret ; 3° les minerais du Mont-Chemin.

Les gisements de Chamoson sont formés par un minerai auquel Berthier a donné le nom de chamoisite et qu'il caractérise comme un alumino-silicate de fer contenant 14,3 $Si\,0^2$; 7,8 $Al^2\,0^3$; 60,5 Fe 0 et 17,4 $H^2\,0$ tandis que Brauns y a trouvé en outre une forte proportion d'acide carbonique et d'acide phosphorique. C'est un minéral amorphe, compacte, terreux, finement grenu, quelquefois oolithique, attirable à l'aimant et facilement fusible. Sa couleur est grise à vert noirâtre.

Le gisement du val Ferret est formé par de la limonite.

Les gisements du Mont-Chemin sont constitués par de la magnétite, distribuée en rognons irréguliers dans des schistes verts talceux et y formant une veine accompagnée de marbre et de quarz. Ces rognons sont de dimensions variables : on en compte qui ont 30 à 40 mètres de long et dont l'épaisseur au milieu atteint de 3 à 5 mètres. Depuis longtemps ces gisements sont connus et exploités. On a retrouvé des traces d'exploitations dans lesquelles abondent des restes de cendres et de charbons dont la présence ne peut être attribuée à des procédés de grillage, puisque ce minerai ne se grille pas, mais que Guerlach fait remonter à des exploitations qui auraient précédé les temps de l'invention de la poudre alors que l'on faisait sauter les pierres au feu.

[1] Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. IX Lieferung : das Sudwestliche Wallis von H. Guerlach (pages 54 et suivantes).

Idem XXVII Lieferung : H. Guerlach. Bericht über den Bergban im Kanton Wallis. (Pages 38-42.)

Notre minerai erratique n'a aucun des caractères de la chamoisite, sauf les propriétés magnétiques naturelles. Il est donc très certain qu'il appartient à la magnétite du Mont-Chemin.

Son analyse le prouve.

Il n'y a pas d'autre localité valaisanne d'où puisse provenir ce matériel erratique. La magnétite se trouve en Valais sur plusieurs points, mais à l'état de cristaux disséminés dans diverses roches; elle ne s'y trouve pas en masses compactes comme au Mont-Chemin.

Il est rare que l'on puisse préciser assez bien la provenance d'une roche erratique pour voir nettement le chemin parcouru par elle; nous sommes heureux de l'avoir fait ici.

Le Mont-Chemin, au-dessus de Martigny, se trouve sur le flanc *gauche* de la vallée du Rhône, au confluent de la Dranse et du Rhône, au débouché de la route du Grand St-Bernard. En cet endroit même, le Rhône faisant un coude très brusque se jette vers le nord nord-ouest pour venir aborder par le flanc le large évasement de la vallée du Léman. Le Mont-Chemin a une altitude de 1450 mètres au point culminant de l'affleurement de la magnétite.

Notre minerai a donc fait partie de la *moraine latérale gauche* du grand glacier du Rhône, cela d'autant plus qu'à partir de l'affluent de la Dranse l'ancien glacier valaisan ne recevait plus d'affluents importants sur sa rive gauche. Seul, celui du val d'Illiez, peu volumineux, y aboutissait et n'a pas dû rejeter notre moraine latérale du Mont-Chemin bien loin du bord du glacier.

Mont-la-Ville, le point d'arrivée de la magnétite, est situé dans le prolongement direct de la partie basse de la vallée du Rhône, en face de l'embouchure du fleuve, au pied du Jura, à une altitude de 760 mètres. La petite carte ci-contre nous donne ces positions respectives.

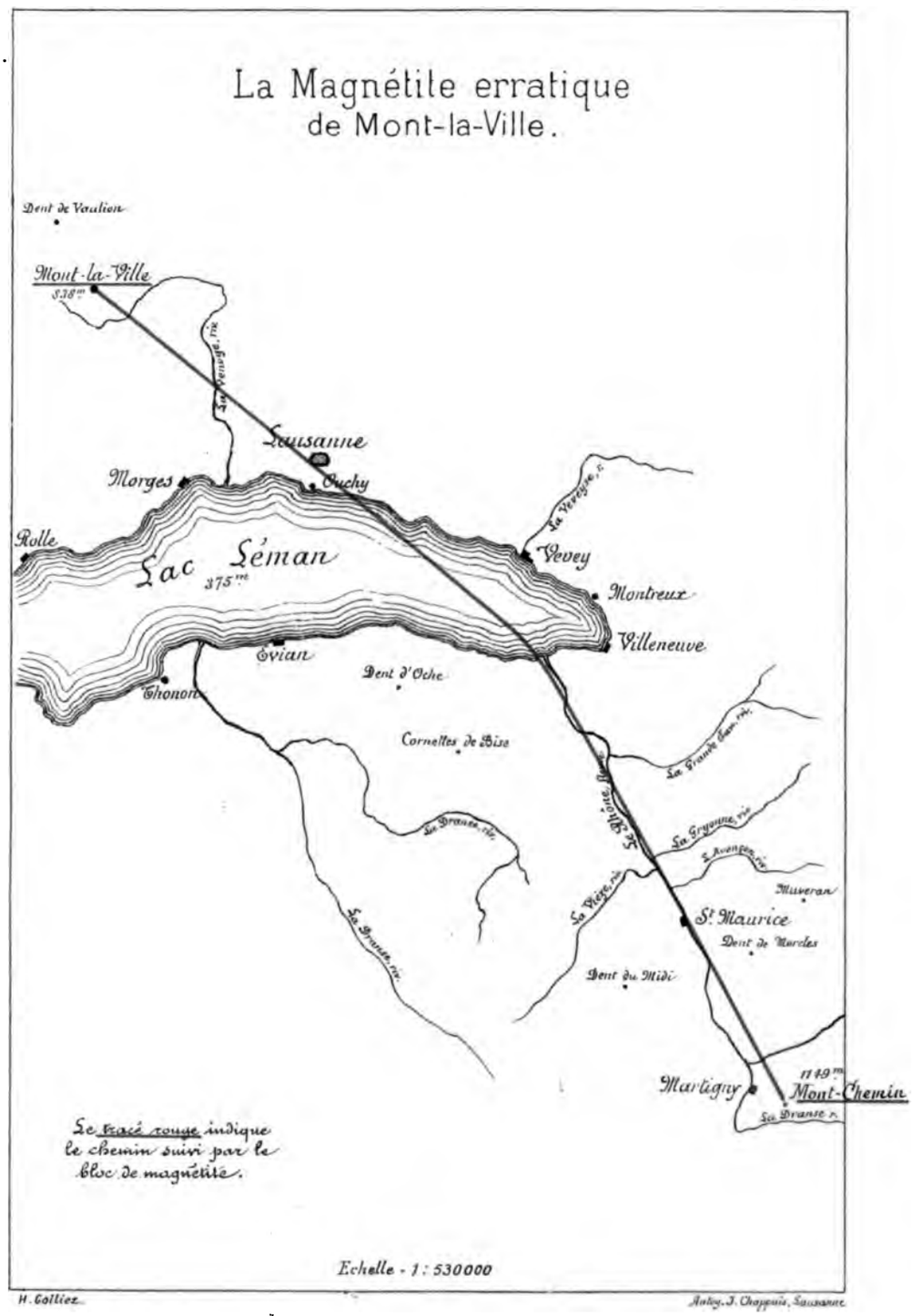
La ligne Mont-Chemin Mont-la-Ville nous fournit donc le tracé de l'ancienne moraine latérale gauche du grand glacier du Rhône. On admet, en général, que cet ancien glacier en sortant du bas Valais, est entré dans le lac Léman, s'y est glissé le long de sa vallée en épousant les contours du massif montagneux du Gramont et de la Dent d'Oche pour venir couler avec le glacier de la Dranse de Savoye par dessus Genève et plus loin. Dans les cartes on indique ce mouvement par des flèches qui s'incurvent le long du rivage du Léman. Il faut avouer qu'ici tout au moins, nous sommes loin de compte et que le glacier, au contraire, cheminait *droit devant lui* sans subir la déviation de la vallée du lac Léman.

Nous pouvons donc dire avec quelque droit que la ligne que nous traçons du Mont-Chemin à Mont-la-Ville peut désormais nous servir d'orientation pour l'étude de la répartition des matériaux erratiques, du moins à un moment donné de l'extension du glacier. Il est admissible de croire que les matériaux provenant de la vallée située en amont du Mont-Chemin ont dû, alors, se

répandre au nord et au nord-est de notre ligne repère. Sans doute, le glacier dans ses oscillations a chevauché sur cette ligne et a quelquefois envahi des régions plus au sud, car je n'oublie pas que les euphotides de Saas ont un area de distribution qui n'est pas en rapport avec ce que j'avance ici. Il n'y a nullement contradiction entre ces deux faits bien constatés, j'aurai l'occasion de le montrer ailleurs.

Je pense toutefois que la direction fixée ici est digne d'attirer l'attention de ceux qui s'occupent de la question si difficile de la répartition des matériaux erratiques du glacier du Rhône.

Pl. X.


La Magnétite erratique
de Mont-la-Ville.
Dent de Vaulion
Mont-la-Ville
538 m
Lausanne
Morges
Ouchy
Rolle
Lac Léman
375 m
Vevey
Montreux
Villeneuve
Évian
Thonon
Dent d'Oche
Cornettes de Bise
La Dranse, riv.
La Grande Eau, riv.
La Gryonne, riv.
L'Avançon, riv.
Muveran
St Maurice
Dent de Morcles
Dent du Midi
Martigny
1149 m
Mont-Chemin
La Dranse r.
Le tracé rouge indique
le chemin suivi par le
bloc de magnétite.
Echelle - 1 : 530000
H. Golliez
Autog. J. Chappuis, Lausanne

DE L'ÉVOLUTION

DANS LA

CONSTRUCTION DES GRANDS PONTS

PAR

JULES GAUDARD

Sous la main de l'homme, les choses semblent s'animer, s'associer à ses aspirations et, comme lui, lutter pour l'existence. En ce qui concerne les ponts, l'objet du concours est un gouffre à franchir, où s'escriment les matières et les formes. Le bois entre le premier en lice : un tronc d'arbre jeté sur le torrent, voilà le premier pont; et dès ce point de départ, chose curieuse, nous voyons poindre le système à consoles, champion de l'époque présente. Prenant pour point d'attache une branche d'arbre tendue vers le fleuve, les anciens charpentiers japonais lui superposaient, solidement bridées, deux ou trois rangées de poutres en saillies successives ; ils en faisaient autant sur l'autre rive, et enfin jetaient une dernière planche de jonction entre les deux bras ainsi formés.

Sous leurs formes les plus artistiques : fermes polygonales, arcs, poutres en treillis, les charpentes ont rendu d'éminents services jusqu'à des portées de 60 à 80 mètres. Le plus grand arc de bois établi par Wiebeking, à *Bamberg*, en 1809, mesurait 62^{m} 76 d'ouverture, avec une flèche de 5^{m} 10 seulement.

L'arche en treillis de 84^{m} de *Cascade Glen* (Erié) formait, au contraire, à peu près plein cintre. En Galice et sur la Schylkill, on avait atteint 99 et 103 mètres vers le commencement du siècle ; mais déjà antérieurement, c'est la Suisse qui avait eu la palme. Voici ce que rapporte Gauthey, d'après de Mechel (Bâle, 1803). Après s'être signalé en 1757 par un pont couvert à *Schaffouse*, en deux travées de 52 et 58 mètres (fig. 11), Ulrich Grubenmann, aidé de son frère Jean, exécuta en 1778, sur la Limmat, près de *Wettingen* (fig. 12), une charpente plus surprenante encore, jetée entre deux culées distantes de 118^{m} 9. C'était un entrecroisement de multiples arbalétriers, de moises pendantes et de puissants longerons, faits eux-mêmes de poutres superposées, crémaillées et boulonnées. Les deux ouvrages furent brûlés dans les guerres de 1799 ; celui de Schaffouse avait ainsi duré quarante-deux ans, avec une seule réparation, ne portant que sur des sommiers de culées.

L'art des fondations a fait du progrès dès lors, et ce n'est plus aujourd'hui qu'on aurait aussi peur de la Limmat.

Malheureusement, en dépit des peintures, des antiseptiques, des toitures d'abri, le bois dépérit aux intempéries, quand encore le feu ne l'a pas dévoré, ou quand des affaissements de compression ne lui ont pas infligé le stigmate d'une caducité anticipée. Ce dernier signe, à vrai dire, ne fait parfois que trahir un subterfuge de durée, imité du couteau à Jeannot ; à force de reprises, on finit par se trouver en présence d'un vieux pont en bois neuf.

Relégué, depuis l'avènement du fer, dans les rôles provisoires ou auxiliaires, le bois a trouvé de nobles compensations ; ne durant pas, il fait œuvre qui dure ; périssable, il s'érige en tuteur, en inaugurateur du permanent ; sans ses cintres secourables, sa rivale heureuse, la voûte en pierre ne pourrait naître. Bien plus : lorsqu'il prend le parti de s'enfouir humblement dans la vase, il acquiert l'immortalité, et maint monument de marbre doit aux pilotis son existence séculaire.

Bien qu'impressionnable plus qu'on ne pense aux vibrations et à ces agents sournois et patients : humidité, gelée, végétations cryptogamiques, la maçonnerie ne réclame cependant que peu d'entretien pour résister au temps et aux injures de l'air. Voyons ce qu'elle a pu réaliser comme ampleur ; et dans cette note, nous ne considérons que la plus grande portée franchie d'un seul jet, c'est-à-dire que nous laissons délibérément de côté toute question de piles, de nombre d'arches et de longueur totale des ouvrages.

A tout seigneur tout honneur ! Les Romains furent les premiers fondateurs de ponts monumentaux. Au pont *Salaro*, à Rome, et à l'aqueduc de *Castellana* (fig. 1 et 2, planche IX), des voûtes de 21^{m} et de 26^{m}6 étaient érigées 600 et 400 ans avant J.-C., et il fallut des siècles pour s'enhardir un peu davantage. On croit que le plein cintre de 29 mètres de *Capo Dorso*, en Sicile (fig. 3), est encore de construction romaine, ce dont doute Gauthey, à cause

faible largeur de 5m 20. Avignon possède les restes, — c'est-à-dire les
arches qui survécurent à l'écroulement de 1669 — du pont construit
77-87 par *St-Benezet* (fig. 4). Cet ouvrage avait vingt-et-une ouvertures,
s plus grandes atteignaient 33m 80. Le pont du Diable, près de *Marto-*
Catalogne, dont la grande arche atteint 37 m., remonte à une date
, mais non pas, comme on l'a prétendu, jusqu'à Annibal. La pri-
ensuite, paraît passer de la voûte de 40 mètres construite à *Tolède*, en
celles de 44 mètres d'*Orense*, au XIIIe siècle; de 45 mètres de *Céret*
route de Perpignan à Pratz-de-Mouillon) en 1336; et de 48m 73 de
1354 (fig. 6). Puis vint celle de 72m 25 jetée à Trezzo, sur l'Adda,
Barnabo Visconti, en 1370-77, prodige de hardiesse qui eut le
faire ses preuves avant d'être détruit en 1416 à la prise du château
te Carmagnola. La suprématie retombe alors à l'arche de Vérone.
celle de 54 mètres construite en 1454 sur l'Allier par les en-
Grenier et Estone avec les deniers de la *Vieille Brioude* (fig. 7),
croula qu'en 1822 par défaut d'entretien, après avoir immortalisé
trice. L'arche, reconstruite dès lors, n'a plus que 45 mètres.
temps, l'ouverture de Vérone s'était trouvée reproduite à *Tour-*
à *Gignac* (Hérault) et à *Lavaur* (Tarn, 1775). Le « pont de
Florence, par Michel Ange, ne dépasse pas 42 mètres. En 1827-
rche grandiose de 61 mètres, érigée par Hartley, à *Chester*, et
le de 67 mètres de *Cabin John* pour les eaux de Washington
ous ne parlons pas d'autres ouvrages modernes de 40 à 55

r que Perronet citait une voûte de 65 mètres sur le Sanga-
ire, et que Gauthey attribue dix-sept arches de 40 mètres à
erni, et vingt arches de 55 mètres à un autre ouvrage, plus
ois, bâti par Trajan sur le Danube, près de Nicopolis, en
s armées contre les Daces. C'est probablement par une
ble que le même auteur donne cent arches de 39 mètres
Focheu, avec des piles aussi larges que les ouvertures.
Trezzo n'a pu revivre parmi les ponts en pierre. Chester
Ailleurs venus trop tard; le bois, la fonte, les chaînes
s grands élans, et la royauté échappait pour jamais à
pas cependant qu'elle eût épuisé ses ressources; mais
Dupuit — l'arc de 160 mètres — ne devait se réaliser
rtainement des moyens de réprimer les affleurements
pressions; à Chester, l'insertion de cales en plomb
ment les voussoirs des reins; et rien n'empêche

ils de France, en 1890, M. Ed. Coignet discute de nouveau
es, en y appliquant le béton de ciment.

d'aller plus loin dans cette voie, en donnant aux joints critiques un évasement, un bombement qui les doue d'un léger roulement facultatif; mais c'est le métal qui pouvait le mieux s'emparer de cette idée des trois pivots, destinés à soustraire les arêtes menacées aux hasards des tassements. Cependant, depuis 1882, dans le Wurtemberg, M. Leibbrand a pu réaliser à peu près l'articulation dans des arches en pierre, au moyen de cales en plomb occupant le tiers central des joints de clef et de naissances. Si la désagrégation par écrasement provient d'un refluement latéral, on comprend qu'une aire pressée doive résister beaucoup mieux une fois élargie, encerclée en quelque sorte, que lorsqu'elle se présente comme section d'un prisme. Avec de telles précautions le granit irait loin, sans doute, nonobstant sa massivité, n'était la question des cintres soumis à des charges énormes. Par l'étude de la déformation ou de la chute naissante que détermine le décintrement, Dupuit avait montré la fatalité de l'épaufrement dans le mode d'exécution ordinaire, quelle que soit l'épaisseur. Aussi son projet de 160 mètres cherchait-il à y parer.

L'architecture byzantine réussissait à épargner aux voûtes l'emploi des cintres, en faisant usage de briques à larges surfaces, enduites de mortier et que l'ouvrier collait de proche en proche suivant certaines directions inclinées et entrecroisées ; chaque anneau mince, successivement clavé, prêtait appui à une tranche nouvelle. Sans songer à faire revivre de tels artifices, qui ne vont pas loin, il y avait lieu, du moins, de reprendre aux Perses et aux Romains leur mode de décomposition de l'épaisseur en rouleaux superposés, en vue de soulager les cintres. Ainsi fit M. Séjourné à l'arche de 61^{m} 50 de *Lavaur* (1882-84, fig. 10). Un premier anneau de douelle, une fois clavé, se chargeait de soutenir, jusqu'au moment de leur propre fermeture, deux nouveaux anneaux ; et pour éviter toute disjonction, des découpes, des entrecroisements de voussoirs étaient ménagés. D'après le système déjà suivi au pont Notre-Dame (Paris), on segmentait en outre la voûte suivant certaines génératrices, soit à l'aide de coffrages, soit par des joints secs, qui étaient regarnis et mattés au refus, une fois l'équilibre final obtenu. Grâce à ces soins, le décintrement n'a pas fait tasser la clef d'un millimètre : c'était la perfection réalisée.

Il incombait à la fonte de reprendre, en l'allégeant, et avec plus de durabilité que le bois, l'ampleur de voûte de Trezzo. En 1796 s'éleva l'arche de 73 mètres de *Sunderland* (fig, 13); la même ouverture fut atteinte à la travée centrale de *Southwark bridge* de Londres, dont l'exécution fut entreprise en 1815 par John Rennie ; mais ce premier métal, sujet à des déformations sensibles et peu tenace à l'extension, n'a su poursuivre ses avantages. En attendant qu'il s'affinât et devînt fer et acier, un athlète plus agile l'avait distancé. Au commencement du siècle, à l'aide de chaînes, Finley avait fait une quarantaine de ponts en Amérique, dont un de 92^{m}60 sur la Schuylkill. Vers 1820,

Brown franchissait 110 mètres sur la *Tweed*, et Telford 177 mètres, en 1822-26 sur le détroit de *Menai* près Bangor (fig. 14). Le système, dit-on, était pratiqué dès longtemps avec des cordes, pour des passerelles, en Chine, au Thibet, en Amérique. Navier indique comme premier ouvrage en fil de fer une étroite passerelle de 122 m. jetée en 1815 sur la Schuylkill, près de Philadelphie. Il mentionne, en France, dans le Puy-de-Dôme, une conduite d'eau suspendue à des chaînes, en 1822, à travers un vallon de 195 m. En 1832-34, le français Chaley dotait la Suisse du plus grand pont de l'époque, celui de *Fribourg*, dont les câbles s'étendent entre deux portiques distants de 265 m.; mesurée entre les crêtes du ravin, la portée libre est de 246 m. (fig. 15). A la vérité, ce système nouveau venu, si différent de la pierre, tolérait avec trop de complaisance des oscillations où venaient se jouer les bourrasques, le roulement des voitures et, occasionnellement, le pas cadencé des soldats; mais au moment même où il tombait en discrédit en Europe, à la suite de catastrophes dont celle d'Angers, en 1850, eut un lugubre retentissement, nos émules d'outre-Atlantique lui rendaient la palme en le consolidant. Les ingénieurs Ellet et Serrel franchissent, le premier 308 m. à Wheeling, sur l'Ohio, en 1849, le second 317 m. à Queenstown, sur le Niagara, en 1850. Puis John Rœbling inaugure en 1855, au *Niagara*, un pont de 250 m., à la fois pour route et pour voie ferrée, et en 1867 le pont de Cincinnati, dont la grande travée atteint 322 m. Cette portée est dépassée en 1869 par Keefer à la passerelle de 387 m. de *Niagara-Falls*. A *Brooklyn*, enfin, en 1870-83, surgit l'œuvre gigantesque des deux Rœbling, avec une travée centrale de 486 m. (fig. 16). Mais alors qu'il semblait que le suprême effort fût déployé, et dût faire rendre les armes aux plus audacieux, MM. Fowler et Baker, le premier, auteur du projet; le second, directeur des travaux, jeune encore, mais déjà rompu à la pratique et défiant à l'égard des théories; ces habiles ingénieurs et leurs collaborateurs vinrent à leur tour étonner le monde avec les deux travées de 518 m. (fig. 17) livrées à la circulation le 4 mars 1890, sur le *Firth of Forth*, après 7 ans de travaux. Les écheveaux de fils métalliques cédaient la prééminence à une structure plus rigide en plaques d'acier.

A ne considérer ainsi que le plus grand pont du monde dans ses phases successives, la tôle de fer échappe à notre énumération. Pourtant il n'en doit pas être ainsi: nous ne pouvons oublier que les ponts suspendus, même avec leurs perfectionnements actuels, ne garantissent pas toute sécurité à des trains rapides. Plus courts ils sont, moins ils présentent de masse propre pour tenir en respect la masse roulante; et si hardis qu'ils soient, il y a lieu de les laisser un peu en sous-ordre et de ne pas négliger les charpentes plus robustes. Par son peu d'aptitude à la traction, la fonte ne pouvait se dégager de la forme en arc; le fer se prête aux flexions et, d'un coup de maître décisif, en 1845-50,

appendu par ses extrémités aux becs de deux consoles, le tout offrant l'aspect de l'épure des moments fléchissants d'une pièce encastrée. Ce projet ne fut pas suivi d'exécution ; par contre, après les applications déjà grandioses du *Kentucky* en 1877, du *Niagara* en 1883 et de *Poughkeepsie* sur l'Hudson, en 1888, sur des vides respectifs de 114, 151 et 167 mètres, le type cantilever arrive d'un bond aux 518 mètres du *Forth*. Comment le câble, après son triomphe de Brooklyn, a-t-il été subitement évincé ? La sélection a-t-elle été ici bizarre et irraisonnée?

Elle a été pesée, au contraire. Au lendemain du désastre du pont en fer sur la Tay, on conçoit avec quelle appréhension devait être discutée la traversée du Forth par des travées sept fois plus hardies et à suspension : non seulement le projet de M. Bouch, mais aussi ceux de même catégorie, d'abord présentés par MM. Barlow, Harrison et Fowler. On se rendit compte de ce que pouvait avoir de délicat, d'incertain, de discordant, la résistance de réseaux complexes, amalgames de câbles curvilignes, de tenseurs obliques et verticaux et de poutre raidissante, d'autant que la température vient mêler ses caprices aux oscillations de la charge dans ces fouillis inextricables, hérissés d'inconnues. De la chaîne, trop mobile par ses nombreuses articulations, on avait passé aux liens entrecroisés s'entravant les uns les autres, dans la pensée d'accroître la rigidité et de multiplier les organes auxiliaires. Mais si les divers filaments ne jouent qu'un rôle équivoque, est-il assez rassurant de se rattraper sur le nombre ? Les assauts du vent ne mettront-ils pas à profit la désharmonie des tiges pour les rompre successivement ? De ces perplexités devait renaître l'articulation, docile aux sollicitations d'équilibre, mais limitée à un minimum de nœuds, entre lesquels la charpente reste rigide et indéformable.

Les avantages du pont suspendu résident dans la haute résistance de ses câbles et dans la facilité avec laquelle il s'édifie sur le vide par ses propres moyens, sans le secours d'échafaudages. Mais la ténacité des fils tient à un écrouissage et s'achète aux dépens de la souplesse. Aujourd'hui qu'on exécute des tôleries d'acier travaillant à 10 ou 15 kilog. par mm², on est loin encore, il est vrai, des 30 k. pratiques que comportent des fils de la qualité de ceux de Brooklyn ; mais c'est en bonne partie, de propos délibéré, car rien n'empêcherait de recourir à des qualités plus dures si, précisément, il n'était sage de rendre la matière peu cassante sous les trépidations. Si donc la question du métal à mettre en œuvre vient à être définitivement vidée, il ne restera plus que la concurrence des formes. Cet acier-là demeurera le vainqueur incontesté de la pierre, sous réserve de la durée, encore inconnue. De grosses barres offrent moins de surface oxydable que les fils. Les craintes concernant les changements de texture ne paraissent pas se confirmer à l'égard des ponts, beaucoup moins tourmentés que les organes de machines. Sans méconnaître, d'ailleurs, que la matière est périssable, constatons que les temps, les points

de vue ont changé ; à la chimère antique de l'immuable a succédé la sève des renouvellements. Moins héroïque, plus désabusée, plus humaine et plus vivante, la génération moderne s'est résignée au changement incessant, à l'entretien assidu ; elle ne se pose plus en tutrice posthume des âges futurs. Peut-être, accroupie sur le roc de ses culées, sondant l'avenir comme un sphinx égyptien, la voûte en pierre attend l'heure de ses revendications, comme la chaussée romaine, aux lourdes assises, s'étonne encore de nos prédilections pour le macadam, le bois ou l'asphalte ; mais certaines considérations financières ne laissent pas d'être éloquentes, toute part faite à la différence des temps : le pont en pierre de Bordeaux, œuvre de Deschamps et Billaudel, a pris une dizaine d'années à construire et a coûté une vingtaine de millions ; le pont-rails métallique, 40 ans plus tard, n'a demandé que 2 $^1/_4$ ans et 3 $^1/_2$ millions.

Les câbles de petits ponts suspendus se laissent hisser sur leurs portiques au moyen d'appareils de levage ; une fois ancrés, on y accroche les tiges successives, qui à leur tour soutiennent les éléments du tablier, poussés de proche en proche vers le vide. Les câbles sont-ils lourds, sont-ils énormes comme les quatre de 0,40 m. de Brooklyn : ils demandent à être fabriqués sur place, mais ils n'ont recours à cet effet qu'à leurs congénères, à des câbles auxiliaires et maniables, constituant passerelle de service, rail de guidage et corde de traction des bobines dévideuses. A Pittsbourg, les chaînes furent montées au moyen d'un petit échafaud volant, circulant sur de faux câbles qui, eux-mêmes, devaient s'employer plus tard au contreventement horizontal du tablier. Les chaînes rectilignes de retenue sur les rives, avaient été d'avance montées sur des charpentes. Voilà donc un avantage capital, un besoin impérieux pour ces ouvrages gigantesques ; à tout prix, les autres ponts devront également apprendre à supprimer tout échafaudage, s'ils prétendent poursuivre la lutte sur le dernier ravin à franchir.

A Constantine, on imagina de jeter sur le *Kantara* un pont suspendu pour y bâtir un cintre en bois, lequel à son tour devait permettre la pose des voussoirs en fonte ; mais que dire d'une semblable superposition ? Si le câble doit servir, qu'il le fasse directement ! Pour monter une arche en fonte de 70 m., en 1866, sur le torrent espagnol *El Cinca*, les ingénieurs du Creusot eurent une heureuse inspiration. Solidarisant les voussoirs avec les panneaux du tympan et du longeron, et amarrant ce dernier au massif de culée, ils s'avancèrent en encorbellement ; une grue roulant sur la portion déjà posée présentait à leur emplacement les pièces nouvelles. Les deux demi-arcs une fois complétés, il ne resta qu'à les claver. Mais pourquoi donc ? pour un certain avantage sans doute, du moment qu'ils atteignaient le centre ; mais enfin, laissés disjoints, ils eussent constitué un pont-grue.

Pour soutenir au-dessus des eaux du Mississipi, durant le montage, les arcs d'acier de *St-Louis*, Eads eut recours à des câbles de retenue partant de

pylônes provisoirement érigés au-dessus des piles. Des bâtis supérieurs de charpente, soumis à un règlage hydraulique, donnaient de la précision à la pose et soulageaient l'encastrement. A vrai dire, ces chevalets auxiliaires, semblables à des consoles à cheval sur l'arc, suggèrent cette réflexion mise à profit au Forth : si la console peut porter le pont, que ne se fait-elle pont elle-même ?

A *Porto* et au *Garabit*, le câble se constitue encore l'auxiliaire désintéressé des arcs rigides, dans des conditions que facilitait la grande montée, ainsi que l'existence de pivots de retombée. Toutefois, le procédé devait avoir une limite, du moment qu'il s'agissait de soutenir le demi-arc tout entier. Or les cantilevers américains arrivaient à se tenir par eux seuls, sans câbles, à peu près comme avait fait le pont sur le Cinca. Une courte travée de rive, montée sur échafaud et au besoin amarrée à sa culée, forme culasse ou contre-poids pour la grande travée ; dès lors, celle-ci se soutient en porte-à-faux à mesure que la grue, s'avançant sur elle, lui annexe de nouveaux tronçons. Mais comment procéder si ces derniers, isolément, excèdent la puissance de l'engin de levage ? Il s'agira, comme au *Forth*, où tout était usiné sur place, de bâtir dans les airs d'immenses piliers, de véritables tours penchées ; et ici le secours des câbles redevient nécessaire pour haubanner les prolongements successifs de ces pièces gigantesques, poussant de leur souche comme une plante, comme de monstrueux roseaux, où s'accrochent et se hissent, d'étape en étape, par les à-coup successifs de presses hydrauliques, les cages, les plateformes, les riveuses et les grues. Une fois que la colonne atteint son nœud de retenue finale, elle sert à son tour de point d'appui et de départ au bourgeonnement de tiges nouvelles. Armés d'un outillage hydraulique docile et puissant, les monteurs s'élancent à la conquête de l'espace. Sur certaines membrures faiblement inclinées courent encore des trams funiculaires.

Ayant acquis les avantages du pont suspendu, tout en en répudiant les oscillations, le pont à consoles se recommandait encore par la liberté de ses dilatations, par la simplicité, la sûreté de son mode de résistance. Grâce à un joint de glissement, il joue en longueur sous les écarts de température, sans subir ces variations de flèche inhérentes aux arches et aux câbles, et productrices de dénivellations de la voie ou d'efforts parasites. Et quant aux poutres droites, quoique leur dilatation soit libre, elles prêtent encore à objection. Coupées en travées indépendantes, elles sont onéreuses ; continues, elles sont rêtives aux tassements des fondations. Partout quelque critique, à laquelle les cantilevers trouvent moyen d'échapper ; avec eux, plus de sujétion de calage initial, plus d'arbitraire, plus d'éblouissantes épures qui pensent tirer de prémisses douteuses des conclusions fermes. Par la continuité sur les piles, par des articulations et des glissements en des points choisis, ces charpentes allient l'encastrement, c'est-à-dire la force à la souplesse, et dissémine nt la

libre expansion calorifique sur l'ensemble des travées ; enfin, leur conception même invite à de judicieuses variations de hauteur en concordance avec les moments fléchissants : bowstring central attaché aux becs des consoles. Le type si simple, si pratique pour portée ordinaire, de la poutre droite ne convient plus aux très grandes envergures. C'était précisément en se basant sur la condition préconçue de hauteur constante et d'un rapport arbitrairement fixé entre la hauteur et la longueur, que l'on croyait démontrer naguère l'impossibilité de jeter des poutres sur des vides pourtant franchis aujourd'hui.

Les couples mécaniques antagonistes qu'exercent les deux consoles attenantes aux deux faces d'une pile conduisent à dédoubler cette dernière, pour en assurer la stabilité. Cet arrangement est bien caractérisé au Forth. Ailleurs, sur un lit plus régulier, on a été porté à augmenter l'écartement des supports conjugués ; et ainsi alternent des travées articulées et des travées rigides de longueurs plus ou moins inégales. Dans les unes s'accusent les consoles avec leur poutre-jonction ; dans les autres, la ferme pourra, ou bien garder hauteur constante comme à *Poughkeepsie*, et au projet de MM. Schneider et Hersent pour la traversée de la *Manche* (fig. 28), ou bien s'infléchir en profil concave, comme au projet de M. Saligny pour la traversée du Danube à *Cernavoda*.

Un exemple où se trahit nettement la préoccupation utilitaire des commodités du levage, c'est la grande travée de *Sukkur*, snr l'Indus (fig. 22, et *Institution of civil Engineers* vol. CIII). Etablir d'abord sur le terreplein, à l'aide d'échafaudages, un bâti triangulaire servant de retenue et suivi d'un haut pilier vertical ; construire en place, soutenu de proche en proche, par des tirants provisoires, un arc-boutant incliné, aux formes renflées et colossales ; mener ce dernier aussi haut que le faîte du pilier précédent, afin de les réunir l'un à l'autre par une poutre horizontale, bâtie sur une passerelle de service à suspension ; se servir enfin du grand triangle ainsi avancé sur le vide comme d'un bras de grue pour lever les éléments suivants : tout cela est logique, rationnel, va droit au but. En revanche, nul souci d'élégance ; l'aspect peu séduisant des ponts à consoles semble avoir à plaisir accentué et multiplié ici ses brisures heurtées, en s'agrémentant encore d'une symétrie à faux qui lui donne quelque chose de déhanché et de boiteux. Pourtant, le système n'est pas, en lui-même, incompatible avec un certain goût artistique ; s'il veut s'imposer quelque continuité, quelque harmonie des lignes. il rappellera l'apparence de ponts suspendus ou d'arches élégantes, suivant que le tablier est en-dessous ou en-dessus. Il suffit de renoncer au profilement rationnel du tronçon central, ou même de supprimer cet élément (fig. 26). Dissimuler les articulations, au lieu de les accuser, c'est, dira-t-on, voiler la vérité, chose à laquelle le grand art répugne. Dans la jambe svelte du cheval, la rotule est fortement marquée. Toutefois, dans la question qui nous occupe, une certaine

équivoque trouve prétexte dans la réalité même, si l'on tient compte des nécessités du levage. Lorsque, en effet, après avoir monté la console en porte-à faux, on veut poursuivre le même mode pour la poutre libre, il suffit d'assujettir provisoirement celle-ci par un lien BC (fig. 24) muni de cales de réglage, ce qui substitue à l'articulation A un triangle indéformable. Conserver en fin de compte la barre BC, simplement débloquée et munie d'un fourreau de glissement, c'est restituer le jeu du pivot A, tout en conservant l'apparence plus agréable de la liaison, témoin subsistant d'une phase des travaux.

Au surplus, lorsque les fondations des piles sont absolument sûres, on peut trouver bon pour plus de fermeté contre les ébranlements, de conserver les jonctions rigides après avoir opéré la rivure centrale. Si celle-ci a pu s'exécuter dans les conditions correctes, c'est-à-dire en compensant les flexions par des pesées en queue, on obtient une véritable poutre continue à hauteur variable, montée par encorbellement sur le vide.

Dans certains cas, la poutre-jonction est amenée toute faite par flottage : mode appliqué aussi à des travées entières : Britannia, Saltash, Moerdyk, la Tay, le Hawkesbury, et récemment Pittsbourg, pour une travée de 159 m., que les pontons venaient enlever avec tout l'étage supérieur de l'estacade de montage ; mais, aux risques ordinaires, l'échafaud flottant joint les périls de sa navigation. De même, le lançage par roulement, pratiqué avec les poutres à travées continues, ne peut prétendre aller aussi loin que le levage en encorbellement. Un coup de vent renversa, en 1884, une travée de 100 m. à la Tardes (Evaux) ; à Douarnenez (Quimper), un plissement de la semelle sous la pression des rouleaux précipita la poutre à terre.

En résumé, aujourd'hui, le montage sur le vide n'est plus le privilège exclusif des ponts suspendus, et le constructeur est libre dans le choix des formes. A consulter les faits, nous voyons le type réticulaire à hauteur variable, muni d'un nombre strict d'articulations et de joints glissants, tendre à évincer la suspension funiculaire. Quant à la forme individuelle des longs bracons ou pièces comprimées entrant dans la composition des fermes, il y a concurrence entre les colonnes tubulaires du Forth et les étais renflés ou en fuseau évidé de Sukkur et du Viaur. Les premières seraient préférables, n'était la complexité des assemblages dans les nœuds du réseau : c'est toute une étude que de voir comment l'effort y chemine d'une pièce à l'autre.

A un point de vue purement rationnel, il ne semble pas que les différentes figures imaginables, pour constituer l'ossature d'un grand pont, présentent des différences aussi fondamentales qu'on serait tenté de le croire, sous réserve d'écarter tout réseau bizarre ou complexe, à barres surabondantes, à nœuds enveloppés. De même qu'une formule d'algèbre embrasse tous les cas d'un problème, nous pouvons nous représenter les diverses charpentes comme rentrant toutes dans une certaine figure susceptible de déformations graduées.

Elles comportent effectivement, de manière générale, deux membrures que solidarise un lattice intercalaire, et qui peuvent varier de courbure d'une façon assez arbitraire, car la conformité des hauteurs aux moments de flexion n'est pas soumise à des lois impératives. On peut dire que la forme parabolique convient et qu'il serait oiseux d'en chercher de plus compliquées. Que d'ailleurs l'on diversifie quelque peu les courbes, qu'on les brise en cas de charges concentrées, ce sera apporter à la règle d'harmonie moins d'infractions que de confirmations.

Soit donc la fig. 25, dans laquelle les membrures AA′ et BB′ sont censées reliées par un réseau-tympan. Le choix des ordonnées a, b, c amène différents systèmes, qui devront dépendre du mode de retenue prêté par les culées. Ne veut-on imposer à celles-ci que des réactions verticales, les points A et A′ sont maintenus de niveau ; leur écartement horizontal obéit aux dilatations, et l'on a des poutres de hauteur variable ou constante, ce dernier cas répondant à $c = o$, $b = a$. Mais pour de grandes portées, les encoignures B, B′ deviennent encombrantes ; on peut annuler a et passer aux divers genres de bow strings, suivant les valeurs positives, nulles ou négatives attribuées à b et à c.

Si, en second lieu, les culées résistent aux poussées horizontales, la fixité des points A et A′ est complète. Alors se présentent les arches, douées d'une flèche c positive et suffisamment grande : — arc sur rotules de naissances et en forme de croissant, si $a = o$; — arc plein ou treillissé mince, si l'on attribue à a et à b-c des valeurs modiques, égales ou pas trop différentes entre elles. Avec ces formes-là, le tablier horizontal transmettra sa charge par des colonnes, regardées comme étant en dehors du réseau résistant. Mais en prenant $a = b$, nous pouvons, d'autre part, former des arcs-tympans, soit rigides à la clef, soit à trois rotules, selon que b-c aura une valeur notable ou voisine de zéro. Les extrémités B et B′ du longeron demeurent libres de se conformer aux déformations de la ferme. Si l'on veut les soutenir, elles réclament un guidage incliné.

Le système précédent peut se renverser, en ce sens que l'on peut prendre les points supérieurs B et B′ comme fixes, et laisser A et A′ libres de jouer à la demande des déformations. De cette conception naissent les ponts suspendus, pour lesquels a-b est positif : — chaînes simples plus ou moins flexibles ou rigides, suivant que la quantité a, prise égale à b-c, sera plus ou moins étroite ou élargie ; chaînes raidies par un réseau de tympan si, avec c petit ou nul, on prend $a > b$. On aura liberté de mouvement si b-c s'approche de zéro pour former charnière et, au contraire, rigidité centrale si b-c est grand. Cette dernière alternative évoquerait l'idée des poutres raidissantes, si plutôt leur connexion au câble ne devait être envisagée comme une juxtaposition de deux systèmes essentiellement différents, un système bâtard.

Les arcs et les câbles atteignent de grandes portées ; mais n'ira-t-on pas plus loin encore en demandant davantage à la culée, c'est-à-dire en la rendant capable de maintenir l'un et l'autre à la fois des deux points A et B ? Si, sous cette condition et avec b-c positif, nous revenons à la poutre de hauteur constante ou variable, nous réalisons l'encastrement ; mais comme l'hypothèse impliquerait une entrave aux dilatations, il est opportun de la modifier en ce sens que la ligne AB sera seulement astreinte à garder sa verticalité, tout en étant douée d'un mouvement parallèle facultatif. Telle est la condition que réalise la continuité de travées multiples, non toutefois sans certains déficits dus aux péripéties des chargements. C'est pour la même raison que, renonçant à sceller des arches dans les maçonneries, on a cherché à les encastrer entre elles, avec glissement sur les piles. Le pont du Mont-Blanc, à Genève, offre un exemple de cette disposition, sorte de poutre continue à hauteur variable.

Enfin, nous pouvons faire b-c négatif, soit $c > b$, solution à arcs entrecroisés, qui n'est autre que le type cantilever ; et comme, avec lui, un joint glissant est tout à fait admissible en l'un des points de recoupement ou d'inflexion, la verticale AB pourra garder une position absolument fixe. Pour un grand pont, toutefois, ce n'est pas à la maçonnerie seule que sera dévolue la tâche de maintenir cette ligne ; il y a lieu encore de recourir aux bras de retenue constituant les travées adjacentes. Ce moyen, d'ailleurs, ne laisse ici rien à désirer ; car si même, en vertu des déformations générales, la droite AB vient à s'incliner, les charnières de la travée s'y prêtent sans perturbation du mode de résistance. On voit que ce type se présente dans des conditions favorables entre toutes. La meilleure position des articulations sera celle qui réduit au minimum l'aire de la courbe des moments fléchissants. En tant que l'on se borne à envisager isolément la travée principale, avec des charges réparties sur longueur entière, les points en question se trouveraient ainsi fixés au premier et au troisième quarts de la portée ; mais, en réalité, les consoles, par la décroissance de leur poids, de la racine à l'extrémité, sont poussées à s'allonger davantage, aux dépens du bow-string central.

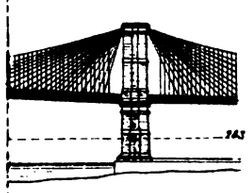
Si l'on fait fléchir les pures considérations utilitaires en vue de compromissions avec l'esthétique, l'apparence d'arche peut se réaliser, comme nous l'avons déjà dit, en donnant à la poutre médiane suspendue un profilement concave et non gonflé. On pourrait aussi la supprimer en faisant $b = c = a$, avec coupure centrale : deux consoles équilibrées par des travées-culasses et présentant leurs becs en regard, sans contact. Si les travées adjacentes forment un contrepoids prépondérant, elles reposeront sur un calage mobile de culée ; si elles sont trop courtes, il leur faudrait un amarrage oscillant ; mais en ce dernier cas, il vaut mieux les laisser libres et rétablir la butée de travée centrale. Cela reste même la meilleure solution si la culasse, quoique plus allongée,

permet encore, en la coupant par une articulation, de reporter sur la clef de la grande travée une pression qui persiste dans tous les états de chargement. La clef sera d'ailleurs munie de bielles de retenue, afin de couper court à toute velléité de s'ouvrir sous le vent. C'est dans ce système qu'est conçu le projet de pont sur *le Viaur*, ligne de Carmaux à Rodez (fig. 26 et *Génie civil* XV) : arche de 250 m., flanquée de demi-arceaux de 80 m. Toutefois, pour robuste qu'il soit dans ses formes et sûr dans son travail ; que sa poussée soit entière, ou qu'elle soit atténuée par des culasses ; en d'autres termes, que le longeron soit comprimé ou tendu, l'arc à triple charnière ne paraît pas appelé à franchir d'aussi grandes distances que le cantilever à double nœud.

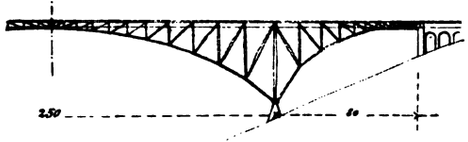
Quel sera le terme de l'évolution de ce caméléon aux aspects changeants, le plus grand pont du monde ? Il faut dire qu'il s'est jusqu'ici vaillamment comporté. Glorieux parvenu, usurpateur heureux, il n'abdique que pour grandir encore dans ses successeurs ; ou, s'il lui est arrivé deux fois de décliner, ce n'est point par son fait, mais par le vandalisme de la guerre des hommes, qui a sapé la voûte de Trezzo et brûlé la charpente de Wettingen. Ce sont plutôt les petits ouvrages qui tombent. Serait-ce que les grands ont mieux connu la défiance de soi-même et les sévérités qu'elle inflige, ou que leur masse imposante se rie des ébranlements ? Cependant, ni pour les uns ni pour les autres la sécurité ne saurait être absolue et indéfinie. Pour avoir été déprimée par les calculateurs, l'asymptote de la courbe des portées réalisables n'en existe pas moins certainement ; l'audace des constructeurs finira bien par la serrer de près, et alors le dernier des plus grands ponts du monde gardera la royauté incontestée, à l'abri des rivaux et des métamorphoses, ou bien, par une chute retentissante, marquera un recul irrévocable : le plus grand pont aura été et ne sera plus. Le jeu devient périlleux et ne tentera guère les ingénieurs de notre modeste Ecole de Lausanne, quels que soient les talents dont ils font preuve et bien que, avant eux déjà, notre petit canton ait donné à Paris même un Perronet et un Perdonnet et à Marseille un Mayor de Montricher, auteur du célèbre pont-aqueduc de Roquefavour. C'est à un ingénieur autrichien, M. Lindenthal, que paraît dévolu l'honneur de jeter sur l'Hudson, entre New York et Jersey-City, un pont suspendu dont la travée centrale s'élèvera à 872 m. (fig. 27, et *Génie civil* XIX), et dont les quatre câbles auront $1^{m}20$ de diamètre. Souhaitons-lui le succès, bien que le saut soit fait pour stupéfier ; car enfin, on pouvait croire que *le Forth* signifiait *le fort*, l'invincible, campé dans une position presque inexpugnable. Si l'on avait parlé d'ouvertures d'un kilomètre sur le détroit de Messine, c'était un rêve sans doute ; sur le Pas-de-Calais, on ne juge pas nécessaire d'aller au delà de 500 m., et l'on se demande pourquoi il en faut plus aux New-Yorkais pour le mouvement de leurs navires. Une pile n'est-elle pas pour le moins aussi facile à éviter que les vaisseaux, avec l'imprévu de leurs manœuvres ? Et quant aux fondations, ce n'est pas elles qui

ojet Jersey City.

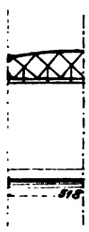
28. Projet pour la Manche.



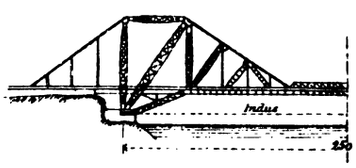
26. — Projet de viaduc du Viaur.



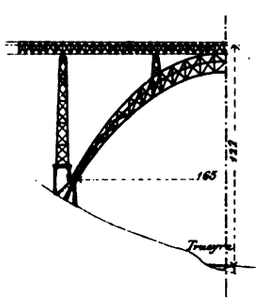
th.



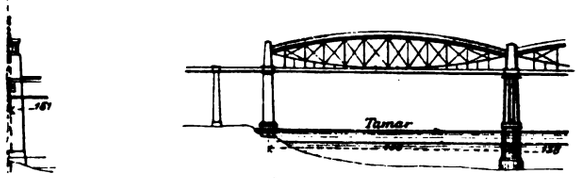
22. — Sukkur.



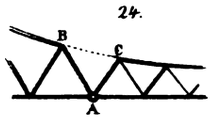
23. — Garabit.



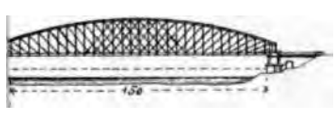
21. — Saltash.

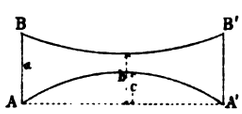


24.



20. — Kuilenburg.





25.

cadrés désignent des ouvrages qui ont eu la plus grande ouverture existante (aujourd'hui le Forth).

Lith. J. Chappuis, Lausanne

sont en cause ; le projet frappe, au contraire, par une disproportion entre longueur et hauteur, qui semble attester l'horreur du sol et la fascination du vide. La pile, pourtant, serait moins téméraire que la travée ; elle ne serait pas, comme celle-ci, le *nec plus ultra* de tout ce qui existe. On a déjà enraciné des fondations jusqu'à 50 m. sous les eaux ; or, il ne semble pas qu'il en faille autant pour modérer les ambitions du pont de Jersey. Même dans les mauvais terrains, un enfoncement modéré procure par lui seul, en vertu de la butée latérale des terres, un soutien très efficace, ainsi que nous avons cherché à le montrer dans une note sur les « limites des fondations profondes » insérée en 1890 dans le *Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes.*

L'avenir des grands ponts : voilà un champ d'étude où les jeunes ingénieurs, en s'imprégnant de l'expérience de leurs devanciers, utiliseront avec fruit et avec entraînement les connaissances mathématiques élevées qui leur sont si largement dispensées aujourd'hui.

LE DÉVELOPPEMENT DE LA STÉRÉOCHIMIE

PAR

HENRI BRUNNER

En étudiant les différentes combinaisons organiques isomères, nous en rencontrons un certain nombre dont nos formules de structure ou de constitution ne permettent pas de rendre compte lorsque nous représentons les formules dans un plan; nous arrivons dans ce cas, pour des combinaisons de propriétés différentes, à une même formule chimique; la théorie nous abandonne; en d'autres cas, le nombre des isomères surpasse celui que prévoit la conception de la structure des combinaisons organiques.

Les combinaisons de même constitution chimique ne différant souvent que dans leurs propriétés physiques, cette isomérie a été désignée sous le nom d'*isomérie physique ou géométrique*, que l'on expliquait par un groupement différent des molécules entre elles.

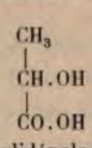
Lorsqu'en 1848, M. *Pasteur* découvrit le dédoublement de l'acide racémique en acide tartrique gauche et acide tartrique droit, et lorsqu'il fit encore la découverte de l'acide tartrique inactif, on était en présence de quatre isomères

Si je publie ici la communication faite à la Société vaudoise des sciences naturelles lors des fêtes universitaires de Lausanne, c'est pour répondre aux vœux de plusieurs collègues qui désiraient avoir entre les mains un résumé sur le développement et l'état actuel de la stéréochimie. Les principaux ouvrages qui m'ont servi pour la partie historique sont: Van T' Hoff: *La chimie dans l'espace*: du même auteur: *Dix années dans l'histoire d'une théorie*; Johannes Wislicenus: *Ueber die raeumliche Anordnung der Atome in organischen Moleculen.* A. Auwers: *Die Entwicklung der Stereochemie*: ainsi que les publications de MM. Le Bel, Friedel, von Bæyer, Victor Meyer et d'autres savants dont les noms figurent dans le texte.

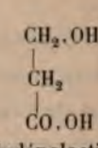
dont l'état de la science à cette époque était impuissant à donner l'explication. Mais déjà douze ans plus tard, le génie de M. *Pasteur*, précédant son temps, trouva une explication qui jetait la base de la stéréochimie. En 1860, M. *Pasteur* découvrit l'hémiédrie non superposable de l'acide tartrique gauche et de l'acide tartrique droit, dont les cristaux sont les images spéculaires les uns des autres; il émit l'opinion que le pouvoir rotatoire et la forme cristalline spéciale des acides tartriques résultent d'*un groupement dissymétrique des atomes dans les molécules* et fit la distinction entre combinaisons organiques dissymétriques et homoédriques. Voici ce que disait M. *Pasteur :*

« Les atomes de l'acide tartrique droit sont-ils groupés suivant les spires d'une hélice dextrorsum ou placés au sommet d'un tétraèdre irrégulier disposé suivant tel ou tel assemblage dissymétrique déterminé? Nous ne saurions répondre à ces questions. Mais ce qui ne peut être l'objet d'un doute, c'est qu'il y a groupement des atomes suivant un ordre dissymétrique à image non superposable. Ce qui n'est pas moins certain, c'est que les atomes de l'acide gauche réalisent précisément le groupement dissymétrique inverse de celui-ci. »

Une autre impulsion puissante pour le développement de la stéréochimie fut donnée en 1873 par M. *Wislicenus* dans ses travaux classiques sur les acides lactiques. La théorie prévoyait deux isomères :



ac. éthylidénolactique



ac. éthylénolactique

M. *Wislicenus* constata que l'acide sarcolactique est, quant à sa constitution chimique, identique avec l'acide éthylidénolactique, mais qu'il présente un troisième isomère, une isomérie physique, étant dextrogyre, et il disait:

« *Les faits nous forcent à expliquer la différence des molécules d'une structure identique par un groupement différent des atomes dans l'espace.* »

En 1874, un des élèves de M. *Wislicenus*, M. *J.-H. van T' Hoff*, en Hollande, et M. *Le Bel*, à Paris, publièrent presque en même temps et indépendamment l'un de l'autre, les résultats de leurs recherches sur le groupement des atomes dans l'espace. Les deux savants sont partis du même point; ils ont constaté que les résultats de la méthode graphique, d'après laquelle nous représentons les formules dans un plan « en admettant que les quatre affinités de carbone agissent dans le même plan et dans des directions perpendiculaires l'une sur l'autre, sont en contradiction avec les faits. » Ils démontrèrent que toute difficulté disparaît « en établissant un système de formules atomiques à trois dimensions ». Avec ces travaux, la « chimie dans l'espace » comme l'appelait M. *van T' Hoff* ou, comme l'a désignée M. *Victor Meyer*, la « stéréochimie » fut créée.

Suivons M. *van T' Hoff* dans son raisonnement tel qu'il l'a exprimé dans ses premières publications. Si nous citons de préférence M. van T' Hoff, c'est parce que ses publications sont plus étendues que celles de M. Le Bel.

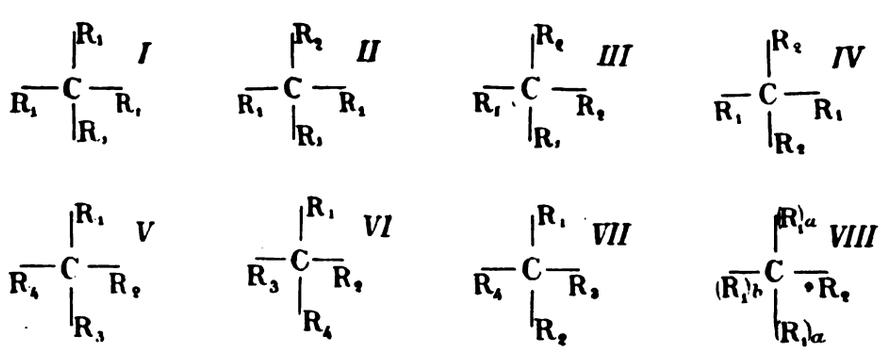
La quadrivalence ou la tétraatomicité du carbone et l'identité de ses quatre valences sont la base de notre théorie sur la constitution des molécules organiques.

« En considérant les atomes seulement dans le plan, on arrive à des résultats en contradiction avec les faits. Consultons la méthode graphique la plus simple, celle qui conduit à la plus petite quantité d'isomères. Représentons pour cela les quatre affinités de chaque atome de carbone par quatre directions, couchées dans un plan, perpendiculaires entre elles; soient R_1, R_2, etc., des groupes monatomiques:

Alors une combinaison de la formule $C(R_1)_4$ sera représentée par la fig. 1 et n'admettra pas d'isomères; il en est de même de la classe de combinaisons indiquée par la formule $C(R_1)_3 R_2$ (fig. 2.);

Mais $C(R_1)_2(R_2)_2$ et $C(R_1)_2 R_2 R_3$ donneront lieu chacune à deux fig. (3 et 4), images de deux isomères;

Tandis que par la formule $C(R_1 R_2 R_3 R_4)$ on pourra construire trois symboles indiqués dans les fig. 5, 6 et 7. »



« Voilà, en résumé, le nombre d'isomères qui résulte de la plus simple hypothèse concernant le développement des formules dans le plan; ce nombre est évidemment de beaucoup supérieur à celui qu'on connaît aujourd'hui; toute autre tentative en donnerait davantage.

« Second inconvénient: Prenons la formule $C(R_1)_3 R_2$ représentée par la fig. 8; il est évident que le groupe R_1 indiqué par (R_1) b doit avoir un autre caractère que ceux indiqués par (R_1) a: c'est-à-dire que dans une combinaison telle que le chlorure de méthyle, un des trois atomes d'hydrogène devrait avoir un caractère spécial; aucun fait ne justifie ce résultat. »

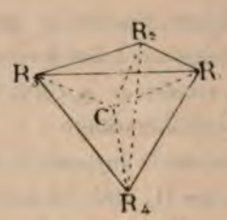
Ces isoméries n'existent pas et ne peuvent pas exister; il en résulte l'insuffisance de nos formules. Non seulement les molécules, mais aussi les atomes

dans les molécules se meuvent. Comme M. *Berthelot* l'a fait remarquer, on doit admettre que les atomes oscillent autour d'une position d'équilibre, et si quatre atomes ont saturé les quatre affinités du carbone, ils ne peuvent pas constamment changer de place, ils doivent occuper une position moyenne stable. De là résulte *une position réciproque dans l'espace.* M. *von Baeyer* s'exprime d'une manière analogue : Le mouvement des atomes dans la molécule est un mouvement périodique autour de la position d'équilibre et on peut se figurer que les atomes d'une molécule sont, à certains endroits de l'espace, dans leur position moyenne en repos.

Ceci admis, revenons aux isoméries ci-dessus mentionnées et au développement donné par M. *van T' Hoff* en considérant les formules dans l'espace.

En se figurant les affinités de l'atome de carbone dirigées vers le sommet d'un tétraèdre, dont le centre serait occupé par cet atome lui-même, la théorie est d'accord avec les faits. En effet, on n'entrevoit pas alors l'existence d'isomères pour les combinaisons représentées par les formules $C(R_1)_4$, $C(R_1)_3 R_2$, $C(R_1)_2 (R_2)_2$ et $C(R_1)_2 R_2 R_3$; seulement dans la formule $C(R_1 R_2 R_3 R_4)$ un cas d'isomérie est à prévoir ; il provient de la différence des fig. 9 et 10 ; en effet, si l'on se suppose placé dans la ligne $R_1 R_3$, la tête en R_1, regardant $R_2 R_4$, R_2 peut se trouver à droite (fig. 9) ou à gauche (fig. 10) du spectateur, en d'autres termes : *Dans le cas où les quatre affinités d'un atome de carbone sont saturées par quatre groupes différant entre eux, on peut obtenir deux, et seulement deux tétraèdres différents, qui sont l'image spéculaire l'un de l'autre, et ne peuvent jamais se recouvrir par la pensée, c'est-à-dire que l'on a affaire à deux formules isomères dans l'espace.* »

IX



X

Le tétraèdre, qui représente la combinaison $C(R_1 R_2 R_3 R_4)$, n'étant pas symétrique par rapport à un plan, M. *van T' Hoff* appelle *un atome de carbone uni à quatre groupes monatomiques différents, un atome de carbone asymétrique.*

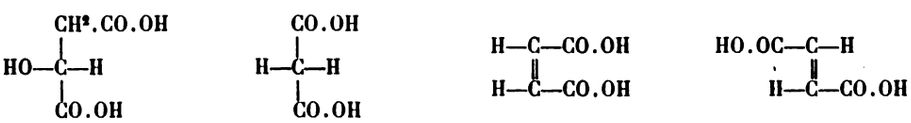
Deux tétraèdres dont l'un est l'image spéculaire de l'autre ne coïncident pas ; ils sont non superposables l'un sur l'autre et présentent les formes que l'on appelle « énanthiomorphes » en cristallographie.

M. *van T' Hoff*, en étudiant les travaux de M. *Wislicenus* sur les acides lactiques, de M. *Friedel* sur le iodobromure d'éthylène, etc., arrive à la conclusion suivante :

« Toute combinaison carbonée, qui en solution imprime une déviation à un plan de polarisation, possède un atome de carbone asymétrique. » Il ajoute :

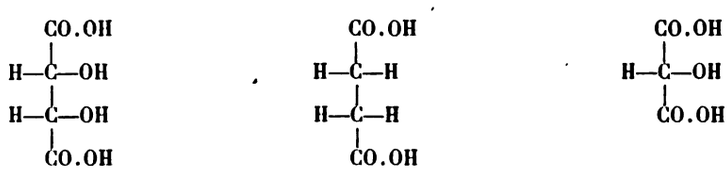
« J'ai cru voir dans ceci une preuve à l'appui de mon hypothèse, car le pouvoir rotatoire que possèdent les corps en solution, émane de la qualité de la molécule et non d'un groupement spécial de ceux-ci ; or, les différences dans cette propriété doivent être en corrélation avec celles de la constitution de la molécule. Les dérivés des combinaisons actives en solution perdent le pouvoir rotatoire, lorsque l'asymétrie de tous les atomes de carbone disparaît ; dans le cas contraire, il se maintient souvent. »

En effet, les travaux de ces dernières années ont amené une justification éclatante de la théorie de l'atome de carbone asymétrique ; ils ont montré que toutes les combinaisons actives renferment au moins un atome de carbone asymétrique et qu'elles perdent le pouvoir rotatoire lorsque l'asymétrie des atomes de carbone disparaît. Parmi les nombreux exemples, citons les acides malonique, fumarique et maléique inactifs qui dérivent de l'acide malique actif :



ac. malique actif — ac. malonique — ac. maléique — ac. fumarique

l'acide succinique et l'acide tartronique inactifs qui dérivent de l'acide tartrique actif :



ac. tartrique actif — ac. succinique — ac. tartronique

Faisons disparaître dans l'iodure de l'alcool amylique secondaire l'asymétrie de l'atome de carbone secondaire en remplaçant l'iode par l'hydrogène, nous aurons le pentane inactif :

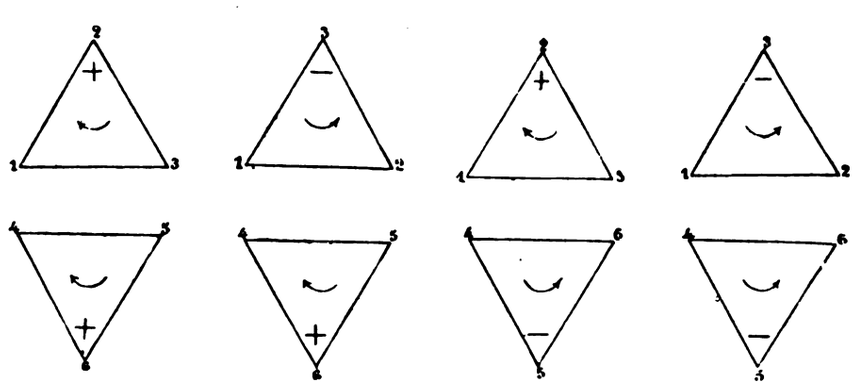
Il est facile de se rendre compte de l'action d'un atome de carbone asymétrique sur la lumière polarisée.

Lorsqu'on projette un tétraèdre sur le papier, de manière à ce que le sommet *a* soit dirigé vers l'observateur, et que l'on distingue les autres atomes unis au carbone qui occupe le centre du tétraèdre par *b*, *c*, *d*, on constate deux groupements différents dans l'espace, deux configurations énanthiomorphes, se comportant comme objet et image :

L'ordre dans lequel les atomes se suivent n'est pas le même : pour arriver par *b* sur *c* en *d*, il nous faut nous mouvoir une fois dans le sens d'une aiguille de montre — la substance sera *dextrogyre* — une autre fois nous devons nous mouvoir en sens inverse — la substance sera *lévogyre*.

Un seul atome de carbone asymétrique fait prévoir deux isoméries.

Chaque nouvel atome de carbone asymétrique augmente le nombre des isoméries et le porte à quatre lorsqu'on a à faire à deux atomes de carbone asymétriques ; à huit pour trois, etc. Indiquons les atomes de carbone par A et B, nous aurons, par exemple, pour deux atomes de carbone asymétriques :

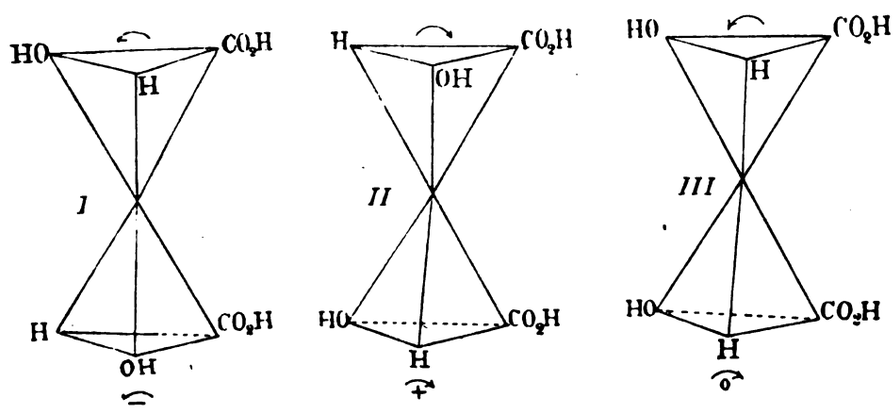


Mais puisque $\frac{-\,A}{+\,B}$ et $\frac{+\,A}{-\,B}$ représentent des combinaisons tournées de haut en bas, ces formules sont identiques et il en résulte trois isomères pour deux atomes de carbone asymétrique :

+ A	+ A	— A
+ B	— B	— B

Nous venons de voir que l'activité optique d'une combinaison organique dépend de la présence ou de l'absence de carbone asymétrique. L'inactivité peut avoir encore une autre cause : elle peut être dûe à un mélange de quantités égales de deux isomères à pouvoir rotatoire opposé, et nous devons distinguer entre des *formes inactives non dédoublables* et *dédoublables*.

Choisissons l'exemple le plus frappant, les quatre acides tartriques, dont les propriétés optiques différentes s'expliquent par les formules stéréochimiques suivantes :



1. ac. tartrique gauche 2. ac. tartrique droit 3. ac. mésotartrique inactif

0

4. ac. racémique inactif,
combinaison moléculaire d'acide droit et d'acide gauche.

Si nous regardons du centre du tétraèdre sur les faces opposées, les groupes H, OH et CO-OH se suivent en I de droite à gauche; en II de gauche à droite; en III, en haut comme en I et, en bas, comme en II; cette dernière formule est symétrique. On comprend facilement l'inactivité de l'acide mésotartrique *non dédoublable*, car les deux parties de sa molécule sont des images non superposables l'une à l'autre, et chaque partie ayant une action de même intensité sur la lumière polarisée, mais en sens inverse, la molécule entière doit être inactive.

Il en est de même pour l'acide racémique qui présente le type inactif *dédoublable* : il est formé par la réunion de molécules égales d'acide droit et d'acide gauche, chacun d'action égale sur la lumière polarisée, mais en sens inverse; il en résulte une combinaison non active, dédoublable en ses générateurs actifs.

Pendant longtemps on a contesté aux chimistes la possibilité de faire la synthèse des combinaisons actives et on était disposé à faire intervenir dans

leur génération une force — la force vitale — dont nous ne pouvons pas disposer dans nos réactions chimiques. Aucun liquide inorganique ne présente, en effet, le phénomène de la polarisation rotatoire et parmi les combinaisons organiques, celles tirées *directement* d'êtres organisés sont seules actives; la synthèse fournit toujours des modifications inactives, on attribuait donc l'action sur la lumière polarisée uniquement aux molécules organiques créées dans des êtres vivants, organisés. Nous savons aujourd'hui qu'il n'en est pas ainsi.

Comme M. *Le Bel* l'a affirmé : « La production d'un mélange inactif dans les réactions de laboratoire n'est pas seulement possible, mais probable. Lorsqu'un phénomène quelconque peut se passer de deux manières seulement, et qu'il n'y a aucune raison pour que le premier mode se produise de préférence au second, si le phénomène a eut lieu un nombre m de fois suivant la première manière, et m' fois suivant la seconde, le rapport $\frac{m}{m'}$, tend vers l'unité, quand $m + m'$ croît au delà de toute limite. »

Quant au dédoublement des composés inactifs en composés actifs, nous employons encore aujourd'hui les trois méthodes que nous devons à M. *Pasteur* :

1° L'ensemencement de microorganismes, tels que Penicillium glaucum, Bacterium termo, Aspergillus mucor, Schizomycètes, etc. Dans ces cas, la transformation peut provenir de la destruction d'une des modifications par les champignons, tandis que l'autre résiste, ou encore la substance inactive doit sa transformation à la faculté du microorganisme d'amener ce changement, comme l'acide carbonique inactif se transforme dans les plantes en combinaisons actives;

2° La méthode basée sur l'aptitude différente des combinaisons isomères à se combiner avec une autre combinaison active. C'est ainsi que M. *Pasteur* a dédoublé l'acide racémique en préparant son sel avec la cinchonicine active; par cristallisation l'acide tartrique gauche se sépare d'abord et ensuite l'acide tartrique droit. Par la même méthode, M. *Ladenburg* a dédoublé la coniine synthétique (inactive) en coniine active, en introduisant dans une dissolution de tartrate de coniine inactif un cristal de tartrate de coniine actif.

3° La séparation au moyen de la cristallisation. Nous citons encore ici le célèbre travail de M. *Pasteur* : le dédoublement de l'acide racémique en acide tartrique droit et gauche au moyen de la cristallisation du racémate double de sodium et d'ammonium.

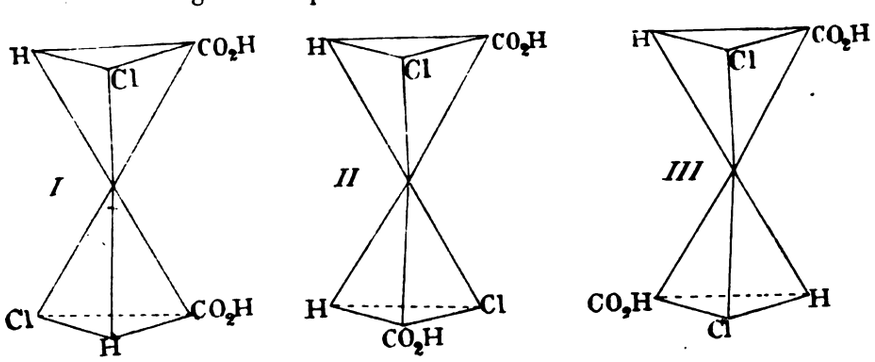
Signalons encore une quatrième méthode, employée pour la première fois par M. *Jungfleisch*, qui permet la production de combinaisons inactives par compensation en chauffant des composés actifs. Dans cette réaction l'activité disparaît, parce qu'il se forme deux isomères en quantité égale,

dont chacnu a une action opposée sur la lumière polarisée. C'est ainsi que M. *Jungfleisch* a transformé l'acide tartrique droit en acide racémique.

De l'étude du groupement des atomes dans l'espace, il résulte deux espèces d'isoméries stéréochimiques :

1. Si deux atomes de carbone *échangent une affinité* —C—C—, c'est-à-dire sont unis par un sommet, ils peuvent se mouvoir autour de l'axe commun d'une manière indépendante ; la direction de l'axe est indiquée par l'affinité qui unit les atomes de carbone.

Cependant les atomes unis à l'un des atomes de carbone exercent une action directrice sur la position des atomes fixés sur l'autre atome de carbone ; il en résulte ce que M. *Wislicenus* appelle une *position favorisée*, qui sera le plus souvent occupée et sera la plus stable. Cette tendance des atomes de nature différente à se rapprocher aura, par conséquent, une influence sur la rotation des atomes de carbone. Si ces atomes ou groupes d'atomes étaient, par exemple, H, Cl et CO. OH (acide dichlorsuccinique), nous aurions un nombre incalculable d'isoméries si les atomes de carbone pouvaient rester fixes dans une position quelconque, mais, grâce à l'action dirigeante des autres atomes, nous aurons surtout trois configurations possibles :



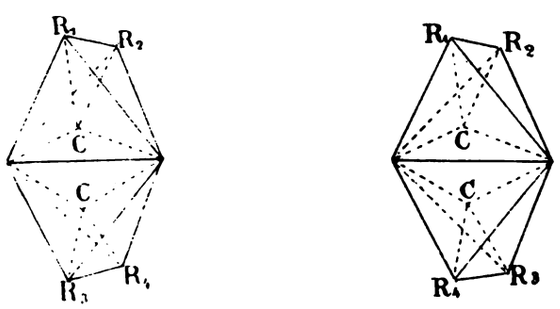
Vu la grande affinité entre l'hydrogène et le chlore, le maximum d'attraction que ces atomes exercent l'un sur l'autre sera obtenu dans la première de ces positions ; ce sera la position favorisée, elle se rencontre le plus souvent et représente la configuration la plus stable.

Cette action mutuelle des atomes, qui dépend, comme toute force, de la distance et de la nature des atomes, exclut aussi la prévision d'une isomérie sans fin.

Les isoméries indiquées jusqu'à présent s'expliquent donc par la présence d'atomes de carbone asymétrique, ce sont des configurations énanthiomorphes; ces isoméries peuvent différer dans leurs *propriétés physiques*, mais non dans leurs *propriétés chimiques*.

2. Suivons de nouveau M. *van T' Hoff*. Si deux atomes de carbone s'unissent par deux affinités, l'image consiste en deux tétraèdres qui se touchent par une arête; ce système ne possède plus un mouvement libre autour d'un axe commun qui se trouve dans la direction de la ligne qui unit les deux atomes de carbone, la rotation autour d'un axe commun cesse et il n'y a plus de mouvement libre que dans la direction de l'axe indiquée par les points : >C<:>C<

Si deux atomes de carbone échangeant deux affinités sont unis par une arête, et si R_1 et R_2, R_3 et R_4 sont identiques, on ne peut construire par la pensée qu'une seule figure; il en est de même lorsqu'il y a seulement identité entre R_1 et R_2, ou entre R_3 et R_4; *mais si à la fois R_1 diffère de R_2, et R_3 de R_4 — ce qui d'ailleurs n'empêche pas que R_1 et R_3, R_2 et R_4 puissent être égaux — deux solides peuvent exister, représentés par les figures ci-dessous, et dont la différence tient à la situation relative des groupes R_1 et R_2 par rapport à R_3 et R_4 : la dissemblance de ces figures, dont le nombre se réduit à deux, annonce un cas d'isomérie, qui n'est pas impliqué dans le mode ordinaire de représentation.*



Il existe toujours deux isomères, lorsqu'il y a inégalité entre R_1 et R_2, comme entre R_3 et R_4; les isomères ne sont pas l'image spéculaire l'un de l'autre.

D'autre part, il existe toujours deux isomères en cas de différence entre R_1 et R_2, R_3 et R_4, ces isomères étant toujours les images spéculaires l'un de l'autre ».

Nous passons au développement donné par M. *Wislicenus* à la théorie ci-dessus mentionnée :

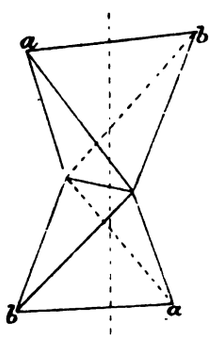
Le cas le plus simple d'isomérie géométrique de combinaisons non satu-

rées se produit, si chaque atome de carbone, uni à l'autre par deux affinités, est uni aux deux mêmes radicaux, différant entre eux :

1) C a b ‖ C a b 2) C a a ‖ C b b

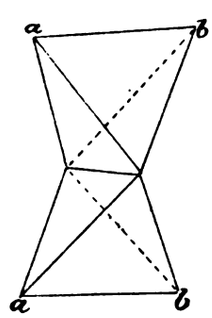
Les corps de la première formule générale ont été désignés depuis longtemps comme *symétriques* en opposition aux isomères de structure (2).

Les positions des quatre atomes sont, en effet, aussi symétriques au point de vue géométrique, mais de deux manières différentes. »



a. C. b
‖
b. C. a

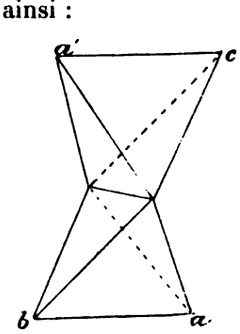
Dans cette configuration les radicaux identiques sont symétriques par rapport à l'axe et au centre de gravité communs ; leurs positions sont *centrales* ou *axialsymétriques*.



a. C. b
‖
a. C. b

Dans cette seconde configuration les radicaux *a* : *a* et *b* : *b* ne sont pas symétriques à l'axe commun et au centre de gravité commun, mais bien suivant un plan perpendiculaire à cet axe. Ils sont *plansymétriques*.

M. *Wislicenus* applique cette nomenclature non seulement aux radicaux identiques, liés aux endroits indiqués, mais aux positions elles-mêmes ; ainsi :

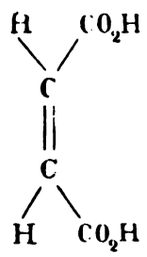


a¹. C. c
‖
b. C. a

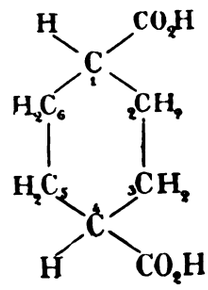
Dans cette combinaison les positions a^1 : *a* et *b* : *c* sont *centrales* ou *axialsymétriques*;

éréphtalique dont l'isomérie géométrique correspond à celle des acides fumarique et maléique.

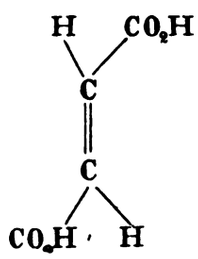
Les formules suivantes rendront compte de l'analogie :



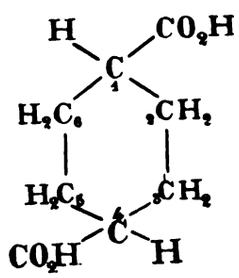
ac. maléique.



ac. hexahydrotéréphtalique maléinoïde.



ac. fumarique.



ac. hexahydrotéréphtalique fumaroïde

Si l'on se meut dans les anneaux de carbone depuis C_1 de droite à gauche jusqu'à C_4 on aura le carboxyle à gauche ; si l'on se meut dans la même position (la tête en avant, l'œil dans le plan de l'anneau et la face détournée du centre) de C_1 à C_4 dans la direction de gauche à droite, on aura, arrivé en C_4 le carboxyle à droite. Il en résulte que l'acide hexahydrotéréphtalique renferme deux atomes de carbone asymétrique, mais c'est une asymétrie relative, car, en remplaçant le carboxyle par l'hydrogène, il se forme l'acide hexahydrobenzoïque, qui ne renferme plus de carbone asymétrique et ne peut à cause de cela présenter l'isomérie géométrique. L'asymétrie de l'un des atomes de carbone dépend de celle de l'autre, elle est donc relative.

Les résultats obtenus par ces études stéréochimiques offrent un intérêt du plus haut degré ; ils nous ont ouvert un nouvel horizon et nous font pénétrer dans des domaines inaccessibles jusqu'il y a peu de temps. La théorie de MM. *Le Bel* et *van T' Hoff* a permis de se rendre compte des isoméries physiques, elle est en même temps un puissant appui contre la théorie de l'atome de carbone biatomique. Nous ne sommes cependant qu'au début de l'étude de ce vaste champ dont nous n'avons pu que franchir les frontières; bien des questions se posent, bien des chemins se montrent, tous peuvent mener au but, mais quel est le plus court, le plus juste ?

Dans un remarquable travail *(Ergebnisse und Ziele der stereochemischen Forschung)* M. *Victor Meyer* a relevé plusieurs points douteux ; rappelons-en d'abord un des plus intéressants et indiquons en quelques mots la manière de voir de ce savant.

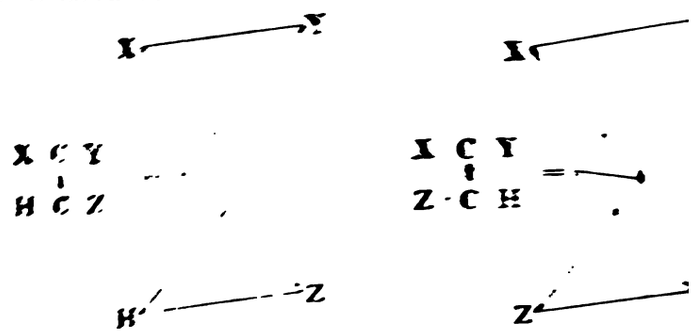
Ce qui frappe tout d'abord, c'est que la stéréochimie ne s'applique qu'à des molécules relativement compliquées et non aux molécules simples; ainsi : le chlorobromiodméthane CHClBrI, le bromnitroéthane $CH_3.CH.Br.NO_2$ n'existent que sous une seule forme et chacune de ces molécules renfermant un atome de carbone asymétrique, devrait pourtant se présenter sous deux formes stéréo-isomères, ayant une action sur la lumière polarisée. M. *Victor Meyer* cherche à expliquer cette anomalie par la tautomérie et la desmotropie, d'après lesquelles un composé, connu sous une seule forme, peut réagir d'après deux formules de constitution différente qui, par exemple, représentent les positions extrêmes d'un atome d'hydrogène instable. L'acide prussique n'est connu que sous une seule forme, mais il donne lieu à la formation de deux cyanures isomères ; l'acétonitril $CH\,C{\equiv}N_3$ et le méthylcarbylamine $CH_3.\,N{\equiv}C$. L'acide azoteux réagit d'après les formules $N\begin{smallmatrix}-O\\-O\\-H\end{smallmatrix}>$ et $N\begin{smallmatrix}=O\\-OH\end{smallmatrix}$. L'acide hydrosulfureux, qui n'est également connu que sous une seule forme, entre en réaction d'après les formules de constitution $H{-}S\begin{smallmatrix}=O\\-OH\end{smallmatrix}$ et $\begin{smallmatrix}H-\\H-\end{smallmatrix}SO_2$; du premier dérivent les acides sulfiniques R.SO.OH, du second les sulfones $R_2\,SO_2$. Beaucoup d'autres exemples démontrent que l'on remarque rarement des isoméries chez des composés simples.

Pour les combinaisons simples, on peut, en effet, comprendre que les isoméries ne deviennent appréciables que lorsque des groupes à composition complexe, moins mobiles, sont entrés dans la molécule à la place de l'hydrogène dont les oscillations entre deux positions extrêmes amènent la tautomérie.

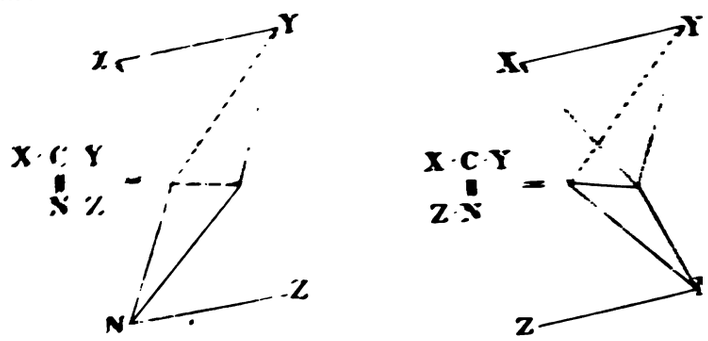
Une autre question s'impose à tout observateur. Le carbone occupe-t-il une place à part parmi les éléments? n'y a-t-il pas d'analogie entre la manifestation de ses affinités et celles des autres corps simples? les lois qui gouvernent la chimie organique ne régissent-elles pas également les corps inorganiques? Consacrons quelques instants à cette étude.

Le premier essai — sauf erreur — pour appliquer la théorie de MM. *Le Bel* et *van T' Hoff* à d'autres éléments a été fait par M. *Willgerodt* pour expliquer quelques cas d'isoméries de la phénylhydrazine. D'après M. *Willgerodt* l'azote se trouve au centre d'un tétraèdre double ; ses trois affinités, qu'il manifeste *toujours,* sont sur les sommets du triangle équilatéral par lequel les deux tétraèdres se touchent, tandis que les deux autres affinités se trouvent aux deux autres sommets. On se rend compte de l'idée de M. *Willgerodt* par les formules stéréochimiques qu'il a données pour l'azote, pour l'ammoniaque et pour le chlorure d'ammonium.

La théorie de MM. *Hantzsch* et *Werner* est une [illegible] les [illegible] de l'azote se trouvent toujours dans un plan : elles sont dir[illegible] de l'ammoniaque d'un [illegible] dont le diagramme [illegible] leur sont [illegible] :



[illegible] les deux [illegible] :



Le but de ce travail et le cadre tracé ne permettent pas d'entrer [illegible] de détails sur la stéréochimie de l'azote pour laquelle les beaux tr[illegible] MM. *Victor Meyer*, *Auwers*, *Goldschmidt*, *Beckmann*, *Hantzsch* e[illegible] sont de puissants appuis ; citons seulement à côté de ces recherch[illegible] portent sur l'étude des oximes, des dioximes et des dérivés de l'hydr[illegible] un des derniers travaux de M. *Le Bel* sur le chlorure d'ammonium [illegible] Par la réalisation de la synthèse de deux chlorures de trimethylis[illegible] monium isomères, M. *Le Bel* a prouvé que les quatre atomes d'hyd[illegible] l'ammonium occupent des positions différentes ; et en dédoublant le[illegible] de l'isobutylpropylméthyléthylammonium en combinaisons active[illegible] *Bel* a constaté que les atomes qui constituent le chlorure d'amm[illegible] ses dérivés ne se trouvent pas dans un plan.

La stéréochimie s'applique-t-elle seulement au carbone et à l'azote? Leurs homologues, le silicium, l'étain, le phosphore, l'arsenic, l'antimoine, le bismuth, et, d'une manière générale tous les autres éléments ne présentent-ils pas le même phénomène? ou en d'autres termes : les principes de la stéréochimie ne s'appliquent-ils pas également aux combinaisons inorganiques ?

Jusqu'à présent l'application de la théorie de MM. *Le Bel* et *van T' Hoff* à d'autres éléments présente des difficultés géométriques considérables ; nous arriverons peut-être à éclairer cette question en étudiant d'abord les homologues de l'azote ainsi que les combinaisons organiques dans lesquelles le carbone est remplacé par le silicium, étude qui amènera peut-être à la découverte du silicium asymétrique et à une connaissance plus profonde des causes qui provoquent l'action des molécules sur la lumière polarisée.

« D'après M. *Berthelot*, le pouvoir rotatoire se rattache au mouvement relatif des atomes et non, comme l'admet M. *Rammelsberg* pour les combinaisons inorganiques, à une position relative des molécules dans le cristal actif, tout à fait analogue à celle des groupes d'atomes dans les molécules actives. »

Quant à l'action sur la lumière polarisée, il existe, en effet, une grande différence entre les molécules organiques et les molécules inorganiques. Les combinaisons inorganiques ne sont actives qu'à l'état solide, comme par exemple le quartz, le chlorate de sodium; lorsqu'on dissout ce dernier sel dans l'eau, la dissolution est sans action sur la lumière polarisée, elle dépose cependant de nouveau, par la cristallisation, des cristaux gauches et droits. Il en faut conclure que l'activité optique des combinaisons inorganiques n'est pas une propriété particulière de chaque molécule isolée, mais qu'elle est due à une agglomération déterminée de plusieurs molécules, à une *dissymétrie cristalline*. Les composés organiques, par contre, manifestent l'action sur la lumière polarisée à l'état liquide et à l'état de vapeur, à l'exception du dibenzoyle (benzil) qui est actif à l'état solide. *Biot* a démontré d'abord pour l'essence de térébenthine, *Gernez* plus tard pour le camphre, que ces substances dévient le plan de la lumière polarisée aussi à l'état de vapeur. Il en résulte pour ces deux substances que leurs molécules isolées sont actives, d'où il faut conclure qu'il en est de même pour les substances organiques qui ne le sont qu'en dissolution et à l'état de fusion. Les molécules organiques droites et gauches doivent être constituées différemment, elles présentent une *dissymétrie moléculaire*.

Malgré ces divergences profondes entre les molécules organiques et les molécules inorganiques, nous rencontrons pourtant des analogies dont il faut tenir compte. Prenons d'abord le quartz; n'avons-nous pas dans le quartz hémièdre gauche et hémièdre droit une analogie avec l'acide tartrique gauche et l'acide tartrique droit qui, comme toutes les combinaisons actives cristallisent également en formes hémiédriques? Et la troisième forme de silice cristal-

[illegible] l'acide [illegible] ne correspond-il pas à l'acide [illegible] l'acide [illegible] ?

Nous transformons par la chaleur l'acide [illegible] en acide [illegible], l'acide maléique en acide fumarique, etc. Des phénomènes analogues se produisent en chimie inorganique : si le bicarbonate de calcium se décompose à une température basse, il forme la calcite, à une température élevée l'arragonite. L'acide arsénieux, le iodure mercurique et bien d'autres combinaisons présentent des phénomènes analogues.

On indique quelquefois comme caractéristique pour les combinaisons inorganiques le fait qu'elles ne présentent pas d'isomères. En est-il réellement ainsi ?

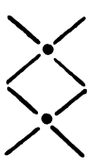
M. *C. de Coppet* a constaté qu'une cristallisation s'opère lorsqu'on introduit dans une dissolution sursaturée de sulfate de sodium un cristal de l'hydrate $Na_2SO_4 + 10\,H_2O$ ou un peu de sulfate de sodium anhydre, préparé à une température *au-dessous* de 33°, mais pas lorsqu'on y introduit le sel anhydre préparé *au-dessus* de 33°. M. *de Coppet* explique ce phénomène en admettant que les deux anhydrides *présentent deux modifications isomères*. Une isomérie chimique n'est pas possible d'après nos connaissances actuelles, il ne reste qu'une *isomérie géométrique*. Les deux anhydrides doivent avoir une forme géométrique différente parce que, suivant la température, elles attirent 7 (orthorhombique) ou 10 molécules d'eau (clinorhombique) et, puisque nous devons admettre que l'eau de cristallisation est fixée sur les molécules par cohésion, par une attraction de surface, la forme géométrique des deux anhydrides doit être différente ou, ce qui revient au même, le sulfate de sodium anhydre doit exister en deux modifications géométriques différentes, car la cause de la formation de deux sels hydratés différents doit être recherchée dans le sel et non dans l'eau. Il en est de même pour tout autre sel qui cristallise avec un nombre différent de molécules d'eau. Pourquoi en chimie inorganique de telles différences ne proviendraient-elles pas, comme en chimie organique, de la *qualité de la molécule* et non seulement d'un *groupement* spécial de celles-ci ?

Les tellurates existent en deux modifications : l'une incolore et soluble dans l'eau, l'autre jaune et insoluble ; les sels de chrome comme modification verte et violette, et nous ne sommes pas encore parfaitement au clair sur les causes de ces différences, attribuées par les uns à une dissociation, par d'autres à un état cristallin différent, etc. Ne seraient-ce pas des isomères ?

Par l'action de l'ammoniaque sec sur l'anhydride sulfurique se forme le sulfammonium $SO_3(NH_3)_2 = SO_2\begin{matrix}-NH_2\\-O-NH_4\end{matrix}$ que l'on peut comparer au carbamate d'ammonium $CO\begin{matrix}-NH_2\\-ONH_4\end{matrix}$, résultant de la combinaison entre l'anhydride carbonique et l'ammoniaque sec ; traité par l'eau, le sulfammonium se transforme en une autre modification, en parasulfammonium, comme l'a appelé *Rose*, que l'on doit envisager comme un isomère de l'autre modification.

Il est évident que nous devons chercher les différences qui existent entre les combinaisons organiques et inorganiques dans la nature même du carbone, et les propriétés exceptionnelles que cet élément manifeste sont peut-être dûes à la position qu'il occupe parmi les autres éléments, si nous les considérons tels qu'ils sont groupés dans le système périodique. Si nous laissons de côté l'hydrogène, qui forme une série à part, nous constatons que le carbone occupe le centre des éléments typiques de la première série de la première période; c'est lui qui possède au plus haut degré la propriété de former des molécules complexes, propriété constante de la matière primitive dont nous supposons nos éléments formés. Les autres éléments peuvent être rangés autour du carbone en cercles ou en spirales. Les rayons tirés du centre à la périphérie comprennent les éléments des familles chimiques et pour chaque série les propriétés de la matière vont en diminuant. Il résulte de cela, que les mêmes propriétés se retrouvent dans tous les éléments quoique à un degré moins élevé. Cette hypothèse est bien discutable, elle donne cependant un point d'appui aux spéculations auxquelles notre esprit à la recherche de la vérité ne peut pas renoncer.

Les propriétés physiques des molécules ne sont-elles pas partagées par les atomes ? Les atomes ne possédent-ils pas une forme géométrique ? M. *Victor Meyer* a émis à ce sujet l'opinion suivante : Nous ne pouvons pas admettre que nos atomes soient des points matériels; s'il en était ainsi, la rotation entre deux atomes de carbone, unis par deux affinités, ne pourrait pas cesser (*Lossen*) et, si nous nous figurons l'atome de carbone comme un point duquel les quatre affinités se dirigent vers l'espace, il en résulterait pour l'éthylène l'image suivante. Dans ce cas les affinités correspondraient aux fils de fer de nos modèles, ce qui est impossible, car s'il en était ainsi, les forces devraient agir l'une sur l'autre sous un angle. Mais si nous nous représentons l'atome de carbone comme une figure géométrique limitée, à la surface de laquelle se trouvent les affinités, il ne se présente plus de difficultés.



Nous devons de plus admettre que le même atome peut affecter des formes géométriques différentes en tenant compte de l'unité de la matière et en supposant, avec la plupart des chimistes, que nos atomes sont formés de particules d'un ordre supérieur, d'atomes ultimes ou ultimates. Un même nombre d'atomes ultimes peuvent se grouper de différentes manières dans l'espace suivant les conditions thermiques; il en résulte une forme géométrique différente du même atome, qui, en s'unissant à d'autres, impose une forme cristalline différente à la molécule. Nous revenons donc à l'ancienne interprétation de Leucippe, Démocrite, Lucrèce, etc., sur la constitution de la matière et nous admettons qu'il n'existe qu'une seule espèce de matière primitive qui, suivant son degré de condensation, affecte les formes différentes de nos éléments et combinaisons.

M. *Mendelejeff* et d'autres savants n'admettent pas cette unité de la matière, et pourtant peu de savants ont contribué autant que M. *Mendelejeff* par son système périodique, à développer cette hypothèse unitaire. Il est vrai que jusqu'à présent la chimie est impuissante à décomposer ou à transformer les éléments chimiques comme l'unité de la matière devrait l'exiger, ce qui serait la réalisation des rêves des alchimistes. Comment cependant nous rendre compte du fait que la pesanteur agit également sur tous les corps s'il y a autant de matières différentes que nous connaissons d'éléments chimiques, plus l'éther cosmique? Et ce dernier, qui échappe complètement à notre observation directe, ne sommes-nous pas obligés de l'admettre? Est-ce que les modifications allotropiques des éléments oxygène et ozone, phosphore jaune et phosphore amorphe, carbone amorphe, graphite et diamant, ne diffèrent pas plus les unes des autres que des matières élémentaires différentes telles que le fer, le cobalt, le nickel? Ne voyons-nous pas les métalloïdes, azote, phosphore, arsenic, soufre, prendre des propriétés métalliques par fixation de radicaux alcooliques? Et la belle découverte de M. *Curtius*, l'acide azothydrique ou l'azoïmide N_3H dans lequel les trois atomes d'azote jouent le même rôle que le chlore dans l'acide chlorhydrique, ne prouve-t-elle pas à l'évidence que plusieurs atomes unis ensemble peuvent jouer le même rôle qu'un seul atome élémentaire? Toutes ces considérations et bien d'autres rendent plausible l'hypothèse de l'unité de la matière. Il est vrai que bien des raisons s'opposent à cette unité, et nous sommes encore loin du degré de certitude où se trouve la physique sur l'unité de la force et qui permet aux physiciens de transformer une force en une autre. Dans son remarquable travail sur la gravitation et les poids atomiques, *Dulk* est même arrivé à la conclusion que nos atomes ne sont pas formés de quantités différentes de la même matière, mais que chaque atome représente une matière particulière qui ne serait rien d'autre qu'un état de mouvement particulier de l'éther cosmique. — Mais, demandons-nous, puisqu'il n'y a qu'un seul éther cosmique, pourquoi ses mouvements différents créeraient-ils des matières différentes?

Nous devons cependant quitter ce sujet qui nous éloigne de notre but et nous fait aborder la spéculation pure aux dépens des recherches exactes.

Bien des travaux intéressants n'ont pas pu trouver place dans cet exposé sur la stéréochimie, entre autres les recherches si belles de M. *Guye* sur la dissymétrie moléculaire, publiées après nos fêtes universitaires. Comme nous l'avons dit plus haut, ce travail a été fait pour présenter à nos collègues des différentes branches des sciences naturelles, réunis à Lausanne en mai 1891, le champ le plus récemment défriché par la chimie. — Puisse l'université de Lausanne, née à l'aurore d'une période aussi importante pour notre science, prendre rang parmi les ouvriers et se trouver plus tard en bonne place lorsqu'il s'agira de récolter ce qui vient d'être semé!

L'ASCENSEUR HYDRAULIQUE A ACTION DIRECTE

ÉTUDE DE MÉCANIQUE APPLIQUÉE

PAR

WILLIAM GRENIER

Il n'a été, croyons-nous, publié jusqu'ici aucune étude de l'ascenseur hydraulique faite au point de vue de la mécanique appliquée. Les ingénieurs appelés à établir le projet d'un appareil de ce genre procèdent d'habitude par tâtonnements plutôt qu'à l'aide de formules précises et atteignent ainsi le but sans grande difficulté, mais non sans quelques longueurs.

Une théorie générale de l'ascenseur offre non seulement l'avantage de supprimer — ou tout au moins de limiter — les tâtonnements dans chaque cas particulier, mais aussi celui, d'un ordre plus élevé, de mettre le technicien qui la possède en mesure d'envisager la question de beaucoup plus haut et de faire d'un coup d'œil la synthèse des cas particuliers qu'offre la pratique industrielle.

C'est poussé par ces deux considérations que nous avons entrepris l'étude objet de ce mémoire et que nous en livrons les résultats à l'impression.

Nous avons cru devoir envisager la question de l'ascenseur hydraulique à action directe, une première fois abstraction faite de tout frottement, une seconde fois en tenant compte, au contraire, des frottements du piston plongeur contre sa garniture, et de la cabine — ou du plateau s'il s'agit d'un monte-charge — contre ses guides. La comparaison des résultats obtenus dans ces deux hypothèses différentes n'est pas dépourvue de tout intérêt.

I. Théorie faisant abstraction des frottements.

Nous désignerons, dans les lignes qui suivent :

par H_0, la charge hydraulique qui règne dans la conduite d'amenée, à l'origine du branchement, quand l'ascenseur monte avec sa vitesse normale[1] ;

par h_0, la différence de niveau entre l'origine du branchement et la surface d'action de l'eau sur le piston plongeur, considéré dans sa position supérieure ;

par H_1 la somme algébrique des quantités H_0 et h_0 ;

par H_2, la différence de niveau entre la surface d'action de l'eau sur le piston, considéré dans sa position inférieure, et l'orifice de décharge de l'eau expulsée du cylindre par la descente du piston ;

par l, la course totale de la cabine — ou du plateau ;

par Q, la charge utile maximale prévue, ou puissance de l'appareil.

Les éléments ci-dessus sont le plus habituellement fournis et imposés au constructeur par les circonstances locales.

Nous appellerons en outre :

P le poids propre de la cabine — ou du plateau — et du piston plongeur, ou poids mort de l'appareil. Il s'agit ici du poids mort *net*, c'est-à-dire de la portion de ce poids qui n'est pas équilibrée, s'il y a des contrepoids ;

et a, l'aire de la surface d'action de l'eau sur le piston, en projection horizontale.

Ces notations s'appliquent aussi bien au cas du piston plongeur évidé et *ouvert* à son extrémité inférieure qu'à celui du piston massif ou du moins *fermé* à sa base ; seulement, dans la première alternative, la surface d'action de l'eau se trouve située — au moins dans sa presque totalité — au haut du piston, tandis que dans la seconde elle est au bas ; on tiendra compte de cette différence à l'aide du signe attribué à la quantité h_0.

On sait que l'avantage qu'il y a à employer comme piston un tube ouvert à sa base consiste en ce qu'il ne travaille plus à la façon d'un pilier, comme c'est le cas du piston fermé, mais constitue simplement un tube suspendu au plateau et sollicité par une pression intérieure, d'où une épaisseur passablement réduite.

Quoi qu'il en soit de ce point particulier, il existe pour tout ascenseur à action directe deux positions *critiques*, c'est-à-dire dans lesquelles le fonctionnement de l'appareil est moins assuré que dans aucune autre, et dont seules, par conséquent, il y a lieu de se préoccuper dans le calcul de celui-ci.

[1] Cette charge, toujours inférieure à la charge statique, peut dans chaque cas se déterminer *a priori* avec une approximation suffisante.

L'effort moteur de l'eau décroissant à mesure que sa surface d'action s'élève avec la cabine, la position critique de l'ascension sera le haut de la course; il faut donc *assurer l'arrivée à son niveau supérieur de la cabine chargée du poids maximal prévu.*

D'autre part, la contrepression de l'eau, à la descente, croissant à mesure que sa surface d'action s'abaisse, il existe une seconde position critique de la cabine, sa position inférieure; c'est-à-dire qu'il faut *assurer l'arrivée au bas de sa course de la cabine descendant à vide,*

Ces deux considérations nous fourniront deux équations de condition, dont il y a lieu de faire précéder l'établissement de la remarque suivante:

Dans les positions critiques, ce n'est pas l'équilibre *statique* seulement du plateau qui doit être assuré, mais bien son équilibre *dynamique*, car le plateau doit arriver aux extrémités de sa course avec une vitesse sensiblement égale à celle qu'il possédait en plein trajet.

Il faut, en d'autres termes, que même tout au haut de la course, l'équilibre de l'appareil, soulevant le maximum de poids utile, ait lieu sous l'action d'une charge hydrodynamique *inférieure* à la charge H_1 d'une quantité dont nous désignerons la valeur par h_1, et que même tout au bas de son trajet, l'appareil, à vide, soit en équilibre sous l'action d'une contrecharge hydrodynamique *supérieure* d'une quantité h_2 à la contrepression statique due à la hauteur de l'orifice d'échappement.

Ces excédents de pression h_1 et h_2, que nous pouvons en un certain sens appeler les *marges motrices* de l'ascenseur, représentent en réalité la charge transformée en vitesse perdue, augmentée de celle absorbée par les frottements, les chocs et les remous de l'eau pendant la marche du piston.

Il est clair que leur valeur dépendra d'une part de la vitesse exigée de l'ascenseur et du diamètre de son piston, d'autre part des circonstances locales telles que: longueur et diamètre du branchement, dimensions et forme des orifices du distributeur, longueur et diamètre de la décharge.

Cette question préliminaire vidée, nous pouvons maintenant établir les deux équations de condition qui reproduiront l'équilibre dynamique de l'appareil dans ses deux positions critiques.

Pour la position supérieure du plateau, montant chargé, il vient:

$$\gamma (H_1 - h_1) a = P + Q \quad . \; . \; . \; (1)$$

et pour la position inférieure du plateau, descendant à vide:

$$\gamma (H_2 + h_2) a = P \quad . \; . \; . \; (2)$$

γ représentant ici le poids de l'unité de volume de l'eau motrice.

Divisons membre à membre la première de ces équations par la seconde; il vient:

$$\frac{H_1 - h_1}{H_2 + h_2} = \frac{P + Q}{P}$$

d'où :

$$1 + \frac{Q}{P} = \frac{H_1 - h_1}{H_2 + h_2}$$

et :

$$\frac{Q}{P} = \frac{H_1 - h_1}{H_2 + h_2} - 1$$

d'où, en renversant le rapport :

$$\frac{P}{Q} = \frac{1}{\frac{H_1 - h_1}{H_2 + h_2} - 1}$$

et enfin :

$$P = \frac{Q}{\frac{H_1 - h_1}{H_2 + h_2} - 1} \quad . \; . \; . \; (3)$$

Désignant par K la quantité $\frac{H_1 - h_1}{H_2 + h_2}$, nous écrirons :

$$P = \frac{Q}{K - 1} \quad . \; . \; . \; (4)$$

Pour des valeurs données de H_1 et de H_2, la valeur du rapport K varie considérablement avec celles de h_1 et de h_2. L'examen de ce point spécial aboutit aux constatations suivantes :

1° Les quantités h_1 et h_2 ne pouvant être que positives, c'est quand elles sont toutes deux égales à zéro que K atteint sa plus grande valeur. Cette valeur maximale ne peut être atteinte dans l'application, puisque h_1 et h_2 doivent avoir des valeurs finies.

2° Quand, à partir de zéro, on fait croître h_1 et h_2 en les maintenant égales, le rapport K s'abaisse indéfiniment.

3° Quand, partant de deux valeurs finies et égales de h_1 et de h_2, on fait varier une seule de ces quantités, K varie nécessairement en sens inverse.

4° Il en est de même, à plus forte raison, quand les quantités h_1 et h_2 varient toutes deux dans le même sens.

5° Lorsqu'au contraire on fait varier h_1 et h_2 en sens opposé, K peut, ou demeurer constant, ou varier dans le même sens que l'une des variables et en sens inverse de l'autre. Cela revient à dire que, quand les valeurs de h_1 et de h_2 diffèrent beaucoup l'une de l'autre, on ne peut plus préjuger le sens de la variation de K par rapport à celui de la variation de h_1 ou de h_2.

L'équation (3) permet de déterminer le poids mort net de l'appareil en fonction de sa puissance et des quantités H_1, H_2, h_1 et h_2 supposées connues.

En la discutant sous la forme (4), on reconnait que :

1° pour que P soit positif, il faut que K soit au moins égal à 1 ;

2° à mesure que K croît au-dessus de 1, P décroît depuis l'infini, en passant par la valeur Q pour K=2.

La conclusion pratique est celle-ci : la différence $H_1 - h_1$ doit être supérieure à la somme $H_2 + h_2$, faute de quoi l'établissement de l'ascenseur est impossible, le poids mort ne pouvant être ni négatif, ni infini. De plus, le poids mort sera d'autant plus réduit que le rapport de $H_1 - h_1$ à $H_2 + h_2$ sera plus élevé; le fonctionnement de l'appareil sera toujours assuré par les marges motrices h_1 et h_2, mais celles-ci, à les supposer égales ou du moins voisines, seront d'autant plus restreintes, pour des valeurs données de H_1 et de H_2 que l'on voudra atteindre une plus petite valeur de P. Cette dernière conclusion n'est plus applicable au cas où les marges motrices revêtent des valeurs très dissemblables.

Une fois la valeur du poids mort net déterminée à l'aide de l'équation (3), il reste à calculer le diamètre du piston, c'est-à-dire à tirer la valeur de sa section a de l'une ou de l'autre des équations (1) et (2), en les mettant sous la forme :

$$a = \frac{P + Q}{\gamma (H_1 - h_1)} \quad . \; . \; . \quad (5)$$

ou

$$a = \frac{P}{\gamma (H_2 + h_2)} \quad . \; . \; . \quad (6)$$

Après quoi, on prendra soin de s'assurer qu'il est possible de réaliser le poids mort trouvé, dans de bonnes conditions au point de vue spécial de la stabilité du piston et du plateau. Dans le cas où l'on n'aboutirait pas convenablement, il y aurait lieu de reprendre tout le calcul en attribuant à h_1 et à h_2 des valeurs nouvelles qui permettent d'obtenir une solution pratiquement satisfaisante.

Remarquons ici qu'il ressort de l'équation (5) que, dans le cas d'une quasi-égalité des marges motrices, et pour des valeurs données de H_1, de H_2 et de Q, la section du piston varie nécessairement dans le même sens que le poids mort net. Dans ce cas, en effet, nous venons de le constater, les quantités P et h_1 augmentent ou diminuent *ensemble;* comme d'autre part, d'après l'équation (5), la section a augmente ou diminue *avec l'une et avec l'autre*, il est clair qu'elle ne saurait varier en sens inverse de l'un ni de l'autre.

Donc l'emploi de fortes marges motrices amène à un piston relativement gros et à un poids mort net relativement fort, et réciproquement.

Tels sont les résultats auxquels nous a conduit la théorie de l'ascenseur établie en faisant totalement abstraction des frottements, inévitables en réalité, de la garniture et des guides du plateau. Voyons maintenant ce qu'il advient quand, au contraire, on introduit ces résistances passives dans le problème.

II. Théorie tenant compte des frottements.

Deux systèmes de garniture sont en usage dans les ascenseurs à action directe : les étoupes et le cuir embouti. Au point de vue de l'importance du frottement qu'elles engendrent, ces deux sortes de garniture diffèrent notablement.

La valeur du frottement exercé sur une tige de piston par une garniture de chanvre ou de coton enfermée dans une boîte à étoupes dépend essentiellement du degré de serrage du presse-étoupes, élément qui échappe au calcul. Force est donc, en pareil cas, de s'en rapporter aux données de l'expérience, qui permettent d'évaluer approximativement à 7 % le rapport *moyen* du frottement des étoupes à l'effort exercé sur le piston.

Il en va tout autrement du cuir embouti, dont le frottement contre la tige de piston dépend exclusivement, d'après les expériences de Hick, de la pression du fluide emprisonné derrière la garniture et du diamètre de la tige. Il ressort de ces expériences que, dans le cas du piston plongeur, le frottement du cuir est à l'effort exercé par l'eau sur le piston dans le rapport de 1 à 10 *d*, *d* représentant le diamètre du piston plongeur *en centimètres*.

Des recherches que nous avons entreprises sur des monte-charges à piston de petit diamètre nous ayant amené à constater que ce rapport est, en général, plus fort, nous admettrons comme plus rapprochée de la vérité, au moins pour les diamètres modérés, la relation :

$$\frac{F}{E} = \frac{4}{10d} \quad \ldots (7)$$

dans laquelle F désigne le frottement du cuir et E l'effort exercé par l'eau sur le piston.

Comme on le voit, le rapport $\frac{F}{E}$ est inversément proportionnel au diamètre du piston.

Appliquée à quelques valeurs différentes de *d*, l'équation (7) nous fournit les résultats suivants :

pour d = 8 cm.	$\frac{F}{E}$ =	0,050
10 »		0,040
15 »		0,027
20 »		0,020
25 »		0,016

desquels il résulte que le chiffre de 5 % peut être considéré pratiquement comme un maximum qui ne sera guère atteint, et que le rapport *moyen* peut être fixé à 2 ½ %.

Mais la résistance opposée à la marche du piston par le frottement de sa garniture n'est pas la seule en jeu, ni même toujours la plus importante. Bien que théoriquement les guides destinés à assurer le mouvement rigoureusement vertical de la cabine ne doivent exercer sur celle-ci qu'une action insignifiante dans la direction verticale, l'expérience montre que, dans la réalité, le frottement qui naît de ce contact, loin d'être négligeable, varie habituellement entre le 5 et le 12 pour cent de l'effort de l'eau.

L'importance de cette résistance accessoire tient sans doute au parallélisme pratiquement imparfait des tiges de guidage, ainsi qu'à la rugosité de leur surface.

Il résulte de ce qui précède que le rapport du frottement *total* à l'effort appliqué par l'eau sur le piston varie, suivant les circonstances, entre les limites 7 % et 22 %. Sa valeur moyenne, ou habituelle, peut être fixée à 15 % environ.

Nous retrouvons d'ailleurs ici les deux positions critiques signalées dans la première théorie (car l'introduction des frottements n'apporte sur ce point aucune modification), en sorte que les deux équations de condition vont s'établir comme suit, en représentant par α la valeur du rapport $\frac{F}{E}$ admis.

L'équilibre dynamique à la fin de l'ascension de l'appareil chargé est exprimé par la relation :

$$\gamma (H_1 - h_1) a - F_1 = P + Q$$

d'où, puisque :

$$F_1 = \alpha E_1 = \alpha . \gamma (H_1 - h_1) a$$

il découle :

$$P + Q = (1 - \alpha) \gamma (H_1 - h_1) a \quad . \; . \; . \; (8)$$

L'équilibre dynamique à la fin de la descente de l'appareil à vide a de même pour expression :

$$\gamma (H_2 + h_2) a + F_2 = P$$

et comme :

$$F_2 = \alpha E_2 = \alpha \gamma (H_2 + h_2) a$$

il suit :

$$P = (1 + \alpha) \gamma (H_2 + h_2) a \quad . \; . \; . \; (9)$$

Divisant membre à membre l'équation (8) par l'équation (9), il vient :

$$\frac{P + Q}{P} = \frac{1 - \alpha}{1 + \alpha} \cdot \frac{H_1 - h_1}{H_2 + h_2}$$

d'où, en remplaçant le rapport $\frac{1 - \alpha}{1 + \alpha}$ par β :

$$P = \frac{Q}{\beta \frac{H_1 - h_1}{H_2 + h_2} - 1} \quad . \; . \; . \; (10)$$

Observons immédiatement que, α ne pouvant être que positif, quelle qu'en soit la valeur, β est toujours plus petit que 1 et varie en sens inverse de α.

Ainsi, pour $\alpha =$	0,07	0,15	0,22
$\beta =$	0,87	0,74	0,64

Si maintenant, pour en faciliter la discussion, nous donnons à l'équation (10) la forme

$$P = \frac{Q}{\beta K - 1} \quad . \; . \; . \quad (11)$$

nous reconnaissons aisément que :

1° toutes circonstances égales d'ailleurs, plus les frottements sont importants, plus P est grand ;

2° pour que P soit positif, il faut que βK soit au moins égal à 1, ou K au moins égal à $\frac{1}{\beta}$. Suivant donc que

α aura pour valeur :	0,07	0,15	0,22
K devra être égal ou supérieur à	1,15	1,35	1,56

3° à mesure que K croît au-dessus de $\frac{1}{\beta}$, P décroît depuis l'infini, en passant par la valeur Q pour $K = \frac{2}{\beta}$.

Ici encore, nous arrivons à cette conclusion pratique que, pour des valeurs données de H_1 et de H_2, le rapport du poids mort net au poids utile peut être d'autant plus réduit que les marges motrices h_1 et h_2 sont elles-mêmes plus modérées ; ou, réciproquement, qu'à des marges motrices relativement fortes correspond inévitablement un poids mort net relativement élevé.

Il ressort d'ailleurs de l'examen des équations (3) et (10) que, pour des valeurs données des marges motrices h_1 et h_2, le rapport $\frac{P}{Q}$ peut être obtenu d'autant plus petit que l'on dispose d'un rapport $\frac{H_1}{H_2}$ plus élevé ; ce qui peut s'exprimer dans les termes suivants : plus le rapport de H_1 à H_2 sera fourni grand par les circonstances locales, plus les marges motrices pourront être prises fortes, à égalité de valeur du rapport de P à Q.

* * *

Quant à la valeur du diamètre du piston, elle découle de l'une ou de l'autre des équations (8) et (9), qu'il suffit d'écrire sous la forme :

$$a = \frac{P + Q}{(1 - \alpha)\,\gamma\,(H_1 - h_1)} \quad . \; . \; . \quad (12)$$

$$a = \frac{P}{(1 + \alpha)\,\gamma\,(H_2 + h_2)} \quad . \; . \; . \quad (13)$$

Nous rappelons ici la remarque faite plus haut à propos de l'équation (5), à savoir que, pour autant que les marges motrices ne sont pas trop inégales, le diamètre du piston varie de valeur dans le même sens que le poids mort net.

* * *

Quand on connaît les éléments principaux d'un ascenseur, existant ou projeté, c'est-à-dire les quantités H_1, H_2, Q, P et a, et que l'on a pu déterminer, au moins approximativement, la valeur du coefficient de frottement α, il est

(20) . . . . $m\,\omega_1 \sqrt{2\,g\,\varphi_1\,h_1} = a\,u_1$ et $m\,\omega_2 \sqrt{2\,g\,\varphi_2\,h_2} = a\,u_2$ . . . (21)

d'où résulte :

$$\omega_1 = \frac{a\,u_1}{m\sqrt{2\,g\,\varphi_1\,h_1}} \quad . . . (22)$$

et

$$\omega_2 = \frac{a\,u_2}{m\sqrt{2\,g\,\varphi_2\,h_2}} \quad . . . (23)$$

. . .

Le cadre restreint de cette étude ne nous permet pas même d'effleurer certains sujets qui s'y rattacheraient cependant d'une façon toute naturelle, tels que la question de la compensation de la différence apparente de poids mort qui résulte de l'immersion plus ou moins profonde du piston, celle de l'équilibrage partiel du poids mort, etc.

Nous ne saurions, toutefois, clore ce mémoire sans avoir, sommairement au moins, traité le point suivant :

Du rendement mécanique de l'ascenseur hydraulique à action directe.

Le rendement de l'ascenseur est le rapport du travail utile effectué pendant une ascension en charge maximale et une descente à vide de la cabine, c'est-à-dire du produit Ql, au travail hydraulique dépensé dans l'appareil pendant cette double course, ou produit $V\,\gamma\,H$, V étant le volume d'eau consommé par course et H la charge hydraulique mesurée au niveau de la décharge, c'est-à-dire la quantité $H_1 + l - H_2$.

Désignant par η le rendement de l'ascenseur, nous écrirons donc :

$$\eta = \frac{Q\,l}{V\,\gamma\,H}$$

Mais V a pour expression :

$$V = a.l$$

de sorte qu'il vient :

$$\eta = \frac{Q}{a\,\gamma\,H} \quad . . . (24)$$

Or, de l'équation (8) nous tirons :

$$a\,\gamma = \frac{P + Q}{(1 - \alpha)\,(H_1 - h_1)}$$

Remplaçant dans l'équation (24), nous obtenons :

$$\eta = (1 - \alpha)\,\frac{H_1 - h_1}{H}\,\frac{Q}{P + Q} \quad . . . (25)$$

Mais nous pouvons écrire :

$$\frac{Q}{P + Q} = \frac{1}{\frac{P}{Q} + 1}$$

et comme, d'après l'équation (11),

$$\frac{P}{Q} = \frac{1}{\beta K - 1}$$

il vient :

$$\frac{Q}{P + Q} = 1 - \frac{1}{\beta K}$$

Nous pouvons donc écrire en définitive :

$$\eta = (1 - \alpha) \frac{H_1 - h_1}{H} \left(1 - \frac{1}{\beta K}\right) \quad . \; . \; . \; (26)$$

en rappelant que $\beta = \frac{1 - \alpha}{1 + \alpha}$ et que $K = \frac{H_1 - h_1}{H_2 + h_2}$.

L'examen de l'équation (26) montre que le rendement η s'élève quand α et h_2 diminuent et que β et K augmentent. Or, d'une part, β augmente nécessairement quand α diminue et — sous la réserve formulée sous n° 5 à page 498 — il en est de même de K vis-à-vis de h_1 ; d'autre part — toujours sous la même réserve — il faut, pour que K augmente le plus possible, que h_2 diminue aussi bien que h_1. Nous sommes donc autorisé à conclure en ces termes :

Toutes les fois que les valeurs des marges motrices sont rapprochées, le rendement de l'ascenseur est d'autant meilleur, pour des charges H_1, H_2 et H données, que le cofficient de frottement α et les deux marges motrices sont plus faibles.

Sous la forme qu'elle revêt dans l'équation (25), l'expression du rendement permet, en outre, de se rendre compte de l'influence de l'élément P. Elle prouve clairement qu'il y a grand intérêt, en ce qui concerne l'*effet utile* de l'ascenseur, à réduire la valeur du poids mort net — conclusion à laquelle la simple réflexion conduit déjà *a priori* — ce qui ne signifie d'ailleurs nullement, tant s'en faut, qu'au point de vue industriel et économique l'emploi de lourds contrepoids constitue toujours un avantage. Nous pensons, au contraire, que dans bon nombre d'installations on eût pu avec bénéfice supprimer les contrepoids et adopter un diamètre de piston un peu plus fort.

ÉTUDE D'UNE REPRÉSENTATION CONFORME

PAR

H. AMSTEIN

Dans le travail intitulé « Fonctions abéliennes du genre 3. Un cas particulier » que j'ai publié dans le n° 99 du bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, il a été question, incidemment, de la représentation conforme transmise par les intégrales abéliennes w_1, w_2, w_3, (l. c. p. 51). L'un des trois cas, celui de la représentation conforme à l'aide de l'intégrale

$$w = \int_0^z \frac{dz}{\sqrt[4]{(1-z^4)^3}}$$

m'a paru mériter mieux qu'une simple mention passagère. Les pages suivantes seront donc consacrées à l'étude de ce cas ; elles ont pour but principal d'indiquer l'équation de la courbe transcendante qui, moyennant l'intégrale w, correspond à la circonférence du cercle des unités, et de développer des formules qui permettent de calculer les points de cette courbe avec une exactitude suffisante pour le tracé.

L'intégrale w ne possédant aucune singularité dans l'intérieur du cercle des unités, il est hors de doute que la représentation de cet intérieur sur l'intérieur de la courbe qui va être déterminée, est vraiment conforme.

Tout d'abord il convient de modifier la surface de Riemann accompagnant la variable w. Au point de vue de l'étude qui fait l'objet de ce travail, il est

en effet, préférable de mener les lignes de passage respectivement du point $+1$ à $+\infty$, de $+i$ à $+i\infty$, de -1 à $-\infty$ et de $-i$ à $-i\infty$. (Voir fig. 1). De cette façon il est possible de tracer, dans le plan (w), l'image du cercle des unités sans avoir recours aux modules de périodicité de l'intégrale w, en admettant, cela va sans dire, que l'original se trouve tout entier dans une même feuille, par exemple la première, du plan (z).

Pour que z se meuve sur la circonférence du cercle des unités, on posera

$$z = e^{\varphi i}, \quad dz = ie^{\varphi i}\, d\varphi. \quad (i = \sqrt{-1})$$

où φ est une variable susceptible de prendre toutes les valeurs réelles comprises entre 0 et 2π. Si l'on introduit φ dans l'intégrale w et que l'on pose encore, en modifiant un peu la notation adoptée précédemment

$$K = \int_0^1 \frac{dz}{\sqrt[4]{(1-z^4)^3}},$$

il vient

$$w = \int_0^z \frac{dz}{\sqrt[4]{(1-z^4)^3}} = \int_0^1 \frac{dz}{\sqrt[4]{(1-z^4)^3}} + \int_1^z \frac{dz}{\sqrt[4]{(1-z^4)^3}} = K + \int_1^z \frac{dz}{\sqrt[4]{(1-z^4)^3}} =$$

$$= K + i\int_0^\varphi \frac{e^{\varphi i}\, d\varphi}{\sqrt[4]{(1-e^{4\varphi i})^3}} = K + i\int_0^\varphi \frac{e^{\varphi i}(1-e^{-4\varphi i})^{\frac{3}{4}}}{(1-e^{4\varphi i})(1-e^{-4\varphi i})^{\frac{3}{4}}}\, d\varphi.$$

Or, on a

$$(1-e^{4\varphi i})(1-e^{-4\varphi i}) = 2(1-\cos 4\varphi) = 4\sin^2 2\varphi,$$

de sorte que

$$w - K = i\int_0^\varphi \frac{e^{\varphi i}(1-e^{-4\varphi i})^{\frac{3}{4}}}{(4\sin^2 2\varphi)^{\frac{3}{4}}}\, d\varphi.$$

Il s'agit maintenant d'évaluer le numérateur de l'expression placée sous le signe d'intégration. A cet effet on posera

$$(1-e^{-4\varphi i})^{\frac{3}{4}} = r(\cos\psi + i\sin\psi),$$

ou bien

$$1 - e^{-4\varphi i} = 1 - \cos 4\varphi + i\sin 4\varphi = r^{\frac{4}{3}}\left(\cos\frac{4}{3}\psi + i\sin\frac{4}{3}\psi\right).$$

En comparant dans les deux membres de cette égalité les parties réelles d'une part et les parties imaginaires d'autre part, on obtient

$$1 - \cos 4\varphi = r^{\frac{4}{3}}\cos\frac{4}{3}\psi,$$

$$\sin 4\varphi = r^{\frac{4}{3}}\sin\frac{4}{3}\psi.$$

De ces deux égalités on tire

$$r = (2 \sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}},$$

$$\cos \frac{4}{3}\psi = \frac{1 - \cos 4\varphi}{2 \sin 2\varphi} = \sin 2\varphi = \cos\left(\frac{1}{2}\pi - 2\varphi\right),$$

$$\sin \frac{4}{3}\psi = \frac{\sin 4\varphi}{2 \sin 2\varphi} = \cos 2\varphi = \sin\left(\frac{1}{2}\pi - 2\varphi\right).$$

Les valeurs de ψ satisfaisant aux deux dernières équations sont contenues dans la formule

$$\frac{4}{3}\psi = \frac{1}{2}\pi - 2\varphi + 2k\pi,$$

où k signifie un nombre entier, positif ou négatif, y compris le zéro, de sorte que l'on a

$$\psi = \frac{3}{8}\pi - \frac{3}{2}\varphi + \frac{3}{2}k\pi.$$

Mais grâce à la double symétrie de la courbe cherchée par rapport aux axes coordonnés, on peut se borner à considérer un seul quadrant de la courbe, voire même un demi-quadrant. Il suffit donc de connaître une seule des quatre valeurs de $\sqrt[4]{(1 - e^{-4\varphi i})^3}$, par exemple celle dont la partie réelle et la partie imaginaire sont positives, et qui répond à $k = 0$. (Pour la même raison, on a pu poser, plus haut, $r = (2 \sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}$ au lieu de $r = (4 \sin^2 2\varphi)^{\frac{3}{8}}$). Ceci posé, on a

$$(1 - e^{-4\varphi i})^{\frac{3}{4}} = 2 \sin 2\varphi \left[\cos\left(\frac{3}{8}\pi - \frac{3}{2}\varphi\right) + i \sin\left(\frac{3}{8}\pi - \frac{3}{2}\varphi\right)\right] = (2 \sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}} e^{\left(\frac{3}{8}\pi - \frac{3}{2}\varphi\right) i};$$

puis

$$w - K = i \int_0^{\varphi} \frac{e^{\left(\frac{3}{8}\pi - \frac{1}{2}\varphi\right) i}}{(2 \sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}} d\varphi = i \frac{e^{\frac{3}{8}\pi i}}{2^{\frac{3}{4}}} \int_0^{\varphi} \frac{e^{-\frac{1}{2}\varphi i}}{(\sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}} d\varphi.$$

Cette forme se prête bien au développement en série suivant les puissances croissantes de φ ; cependant il paraît préférable de la modifier encore un peu et de séparer préalablement la partie réelle de la partie imaginaire.

A cet effet, soit

$$w = u + vi,$$

c'est à dire soient u et v les coordonnées rectangulaires d'un point quelconque de la courbe cherchée. Il vient

$$u + vi = K + i \int_0^{\varphi} \frac{\cos\left(\frac{3}{8}\pi - \frac{1}{2}\varphi\right) + i \sin\left(\frac{3}{8}\pi - \frac{1}{2}\varphi\right)}{(2 \sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}} d\varphi$$

on constate qu'au point qui correspond à $z = 1$ (ou $\varphi = 0$) l'angle τ subit un changement brusque de 45°; il s'ensuit que pour obtenir la représentation conforme en question, on est obligé de sauter d'une branche de la courbe à une autre. Le même fait a naturellement lieu dans les points qui correspondent à $z = \pm i$ (ou $\varphi = \pm \frac{1}{2}\pi$), $z = -1$ (ou $\varphi = \pi$).

Les équations (1) peuvent se mettre sous la forme

$$u - K = -\int_0^\varphi \frac{\sin\frac{3}{8}\pi\cos\frac{1}{2}\varphi - \cos\frac{3}{8}\pi\ \sin\frac{1}{2}\varphi}{(2\sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}}\,d\varphi =$$

$$= -\sin\frac{3}{8}\pi\int_0^\varphi \frac{\cos\frac{1}{2}\varphi\,d\varphi}{(2\sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}} + \cos\frac{3}{8}\pi\int_0^\varphi \frac{\sin\frac{1}{2}\varphi\,d\varphi}{(2\sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}},$$

$$v = \int_0^\varphi \frac{\cos\frac{3}{8}\pi\cos\frac{1}{2}\varphi + \sin\frac{3}{8}\pi\ \sin\frac{1}{2}\varphi}{(2\sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}}\,d\varphi =$$

$$= \cos\frac{3}{8}\pi\int_0^\varphi \frac{\cos\frac{1}{2}\varphi\,d\varphi}{(2\sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}} + \sin\frac{3}{8}\pi\int_0^\varphi \frac{\sin\frac{1}{2}\varphi\,d\varphi}{(2\sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}},$$

ou bien, en posant pour abréger

$$\int_0^\varphi \frac{\cos\frac{1}{2}\varphi\,d\varphi}{(2\sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}} = A, \qquad \int_0^\varphi \frac{\sin\frac{1}{2}\varphi\,d\varphi}{(2\sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}} = B,$$

elles peuvent s'écrire

$$u - K = -A\sin\frac{3}{8}\pi + B\cos\frac{3}{8}\pi,$$

$$v = A\cos\frac{3}{8}\pi + B\sin\frac{3}{8}\pi.$$

Afin d'obtenir des formules permettant de calculer numériquement les coordonnées u et v, on développera A et B ou, ce qui vaut mieux, $2^{\frac{3}{4}}A$ et $2^{\frac{3}{4}}B$ à savoir

$$2^{\frac{3}{4}}A = \int_0^\varphi \frac{\cos\frac{1}{2}\varphi\,d\varphi}{(\sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}}, \quad 2^{\frac{3}{4}}B = \int_0^\varphi \frac{\sin\frac{1}{2}\varphi\,d\varphi}{(\sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}}$$

en séries ordonnées suivant les puissances croissantes de φ. A cet effet, on partira de la série bien connue pour $\sin 2\varphi$; on formera ensuite $(\sin 2\varphi)^{-\frac{3}{4}}$ multipliera la série résultante une fois par $\cos\frac{1}{2}\varphi$ (c'est-à-dire par la série correspondante), l'autre fois par $\sin\frac{1}{2}\varphi$ et dans les deux cas, on intégrera les expressions entre les limites 0 et φ. De cette manière on trouve

$$\sin 2\varphi = 2\varphi\,P(\varphi),$$

où

$$P(\varphi) = 1 - \frac{1}{3!}(2\varphi)^2 + \frac{1}{5!}(2\varphi)^4 - \frac{1}{7!}(2\varphi)^6 + \cdots$$

$$= 1 - \frac{2}{3}\varphi^2 + \frac{2}{3.5}\varphi^4 - \frac{2^2}{3^2.5.7}\varphi^6 + \frac{2}{3^4.5.7}\varphi^8 - \frac{2^2}{3^4.5^2.7.11}\varphi^{10} + \frac{2^2}{3^5.5^2.7.11.13}\varphi^{12} + \cdots$$

$$(\sin 2\varphi)^{-\frac{3}{4}} = \frac{[P(\varphi)]^{-\frac{3}{4}}}{(2\varphi)^{\frac{3}{4}}}.$$

Après un calcul plus long que difficile, il vient

$$(2)\ [P(\varphi)]^{-\frac{3}{4}} = 1 + \frac{1}{2}\varphi^2 + \frac{23}{2^3.3.5}\varphi^4 + \frac{215}{2^4.3^2.7}\varphi^6 + \frac{16151}{2^7.3^3.5^2.7}\varphi^8 + \frac{27109}{2^8.3^3.5.7.11}\varphi^{10} +$$

$$+ \frac{52459807}{2^{10}.3^6.5^2.11.13}\varphi^{12} + \cdots$$

Cette série est, en premier lieu, à multiplier par la suivante

$$\cos\frac{1}{2}\varphi = 1 - \frac{1}{2}\left(\frac{\varphi}{2}\right)^2 + \frac{1}{4!}\left(\frac{\varphi}{2}\right)^4 - \frac{1}{6!}\left(\frac{\varphi}{2}\right)^6 + \cdots$$

$$= 1 - \frac{1}{2^3}\varphi^2 + \frac{1}{2^7.3}\varphi^4 - \frac{1}{2^{10}.3^2.5}\varphi^6 + \frac{1}{2^{15}.3^2.5.7}\varphi^8 - \frac{1}{2^{18}.3^4.5^2.7}\varphi^{10} + \frac{1}{2^{22}.3^5.5^2.7.11}\varphi^{12} - \cdots$$

Le produit devient

$$P(\varphi)]^{-\frac{3}{4}}\cos\frac{1}{2}\varphi = 1 + \frac{3}{2^3}\varphi^2 + \frac{253}{2^7.3.5}\varphi^4 + \frac{9371}{2^{10}.3^3.7}\varphi^6 + \frac{104973}{2^{15}.5^2.7}\varphi^8 + \frac{19136703}{2^{18}.3^3.5.7.11}\varphi^{10} +$$

$$+ \frac{148995635117}{2^{22}.3^6.5^3.11.13}\varphi^{12} + \cdots$$

En second lieu, on multipliera la série (2) par

$$\sin\frac{1}{2}\varphi = \frac{1}{2}\varphi\, Q(\varphi),$$

où

$$Q(\varphi) = 1 - \frac{1}{3!}\left(\frac{\varphi}{2}\right)^2 + \frac{1}{5!}\left(\frac{\varphi}{2}\right)^4 - \cdots$$

$$= 1 - \frac{1}{2^3.3}\varphi^2 + \frac{1}{2^7.3.5}\varphi^4 - \frac{1}{2^{10}.3^2.5.7}\varphi^6 + \frac{1}{2^{15}.3^4.5.7}\varphi^8 - \frac{1}{2^{18}.3^4.5^2.7.11}\varphi^{10} +$$

$$+ \frac{1}{2^{22}.3^5.5^2.7.11.13}\varphi^{12} - \cdots$$

On obtient le produit

$$[P(\varphi)]^{-\frac{3}{4}}Q(\varphi) = 1 + \frac{11}{2^3.3}\varphi^2 + \frac{329}{2^7.3.5}\varphi^4 + \frac{61321}{2^{10}.3^3.5.7}\varphi^6 + \frac{3691207}{2^{15}.3^3.5^2.7}\varphi^8 + \frac{3346691}{2^{18}.3^3.5.11}\varphi^{10} +$$

$$+ \frac{857163739427}{2^{22}.3^6.5^3.7^2.13}\varphi^{12} + \cdots$$

Si, pour simplifier l'écriture, on pose pour un instant

$$[P(\varphi)]^{-\frac{3}{4}} \cos \frac{1}{2}\varphi = 1 + A_2 \varphi^2 + A_4 \varphi^4 + A_6 \varphi^6 + A_8 \varphi^8 + A_{10} \varphi^{10} + A_{12} \varphi^{12} + \ldots,$$

on a d'abord

$$\frac{\cos \frac{1}{2}\varphi}{(\sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}} = \frac{1}{2^{\frac{3}{4}} \varphi^{\frac{3}{4}}} [1 + A_2 \varphi^2 + A_4 \varphi^4 + \ldots]$$

$$= \frac{1}{2^{\frac{3}{4}}} [\varphi^{-\frac{3}{4}} + A_2 \varphi^{\frac{5}{4}} + A_4 \varphi^{\frac{13}{4}} + A_6 \varphi^{\frac{21}{4}} + A_8 \varphi^{\frac{29}{4}} + A_{10} \varphi^{\frac{37}{4}} + A_{12} \varphi^{\frac{45}{4}} + \ldots]$$

et ensuite

$$\int_0^\varphi \frac{\cos \frac{1}{2}\varphi \, d\varphi}{(\sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}} = \frac{1}{2^{\frac{3}{4}}} [4 \varphi^{\frac{1}{4}} + \frac{4}{9} A_2 \varphi^{\frac{9}{4}} + \frac{4}{17} A_4 \varphi^{\frac{17}{4}} + \frac{4}{25} A_6 \varphi^{\frac{25}{4}} + \frac{4}{33} A_8 \varphi^{\frac{33}{4}} + \frac{4}{41} A_{10} \varphi^{\frac{41}{4}} +$$

$$+ \frac{4}{49} A_{12} \varphi^{\frac{49}{4}} + \ldots] =$$

$$= 2^{\frac{5}{4}} \varphi^{\frac{1}{4}} [1 + \frac{A_2}{9} \varphi^2 + \frac{A_4}{17} \varphi^4 + \frac{A_6}{25} \varphi^6 + \frac{A_8}{33} \varphi^8 + \frac{A_{10}}{41} \varphi^{10} + \frac{A_{12}}{49} \varphi^{12} + \ldots],$$

de sorte qu'en remplaçant les coefficients A par leurs valeurs, il vient facilement

$$(3) \quad A = \sqrt{2}\, \varphi^{\frac{1}{4}} [1 + \frac{1}{2^3.3} \varphi^2 + \frac{253}{2^7.3.5.17} \varphi^4 + \frac{9371}{2^{10}.3^3.5^2.7} \varphi^6 + \frac{3181}{2^{15}.5^2.7} \varphi^8 +$$

$$+ \frac{19156703}{2^{18}\, 3^3.5.7.11.41} \varphi^{10} + \frac{148995635117}{2^{22}.3^6.5^3.7^2.11.13} \varphi^{12} + \ldots].$$

En posant d'une manière analogue

$$[P(\varphi)]^{-\frac{3}{4}} Q(\varphi) = 1 + B_2 \varphi^2 + B_4 \varphi^4 + B_6 \varphi^6 + \ldots,$$

on obtient successivement.

$$\frac{\sin \frac{1}{2}\varphi}{(\sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}} = \frac{\varphi^{\frac{1}{4}}}{2^{\frac{7}{4}}} [1 + B_2 \varphi^2 + B_4 \varphi^4 + \ldots] =$$

$$= \frac{1}{2^{\frac{7}{4}}} [\varphi^{\frac{1}{4}} + B_2 \varphi^{\frac{9}{4}} + B_4 \varphi^{\frac{17}{4}} + B_6 \varphi^{\frac{25}{4}} + B_8 \varphi^{\frac{33}{4}} + B_{10} \varphi^{\frac{41}{4}} + B_{12} \varphi^{\frac{49}{4}} + \ldots],$$

$$\int_0^\varphi \frac{\sin \frac{1}{2}\varphi \, d\varphi}{(\sin 2\varphi)^{\frac{3}{4}}} = \frac{1}{2^{\frac{7}{4}}} [\frac{4}{5} \varphi^{\frac{5}{4}} + \frac{4}{13} B_2 \varphi^{\frac{13}{4}} + \frac{4}{21} B_4 \varphi^{\frac{21}{4}} + \frac{4}{29} B_6 \varphi^{\frac{29}{4}} + \frac{4}{37} B_8 \varphi^{\frac{37}{4}} + \frac{4}{45} B_{10} \varphi^{\frac{45}{4}} +$$

$$+ \frac{4}{53} B_{12} \varphi^{\frac{53}{7}} \ldots] =$$

$$= \frac{2^{\frac{1}{4}}}{5} \varphi^{\frac{5}{4}} [1 + \frac{5}{13} B_2 \varphi^2 + \frac{5}{21} B_4 \varphi^4 + \frac{5}{29} B_6 \varphi^6 + \frac{5}{37} B_8 \varphi^8 + \frac{1}{9} B_{10} \varphi^{10} + \frac{5}{53} B_{12} \varphi^{12} + \ldots]$$

et enfin

$$(4)\quad B = \frac{\varphi^{\frac{5}{4}}}{3\sqrt{2}}\left(1 + \frac{55}{2^{8}.3.13}\varphi^{2} + \frac{47}{2^{7}.3^{2}}\varphi^{4} + \frac{61321}{2^{14}.3^{2}.7.29}\varphi^{6} + \frac{3691207}{2^{18}.3^{2}.5.7.37}\varphi^{8} + \right.$$

$$\left. + \frac{3340791}{2^{20}.3^{2}.5.11}\varphi^{10} + \frac{857163739427}{2^{28}.3^{2}.5^{2}.7^{2}.13.53}\varphi^{12} + \ldots\right).$$

Ces séries ne sont pas très convergentes; cependant, avec le nombre de termes conservés dans les formules (3) et (4) on obtient encore pour $\varphi = \frac{5}{4}\pi$ (et c'est la plus grande valeur à considérer) les chiffres du 3e ordre décimal, ce qui au point de vue du dessin, paraît plus que suffisant. On pourrait, il est vrai, pousser ces séries plus loin, mais l'exactitude résultant de cette opération ne serait guère en proportion avec le travail nécessaire pour obtenir seulement un nouveau terme de plus. Pour faciliter le calcul numérique, il est utile de reproduire encore une fois les séries (3) et (4), mais en y introduisant les logarithmes vulgaires des coefficients

$$(3^{a})\quad A = \sqrt{2}\,\varphi^{\frac{1}{4}}\left[1 + n\log\bar{2},6197887\,\varphi^{2} + n\log\bar{3},8893703\,\varphi^{4} + n\log\bar{3}.2870842\,\varphi^{6} + \right.$$

$$\left. + n\log\bar{4},7440757\,\varphi^{8} + n\log\bar{4},2341725\,\varphi^{10} + n\log\bar{5}.7453441\,\varphi^{12} + \ldots\right].$$

$$(4^{a})\quad B = \frac{1}{3\sqrt{2}}\varphi^{\frac{5}{4}}\left[1 + n\log\bar{1},2462081\,\varphi^{2} + n\log\bar{2},6106454\,\varphi^{4} + n\log\bar{2}.0384495\,\varphi^{6} + \right.$$

$$\left. n\log\bar{3},5080849\,\varphi^{8} + n\log\bar{3},0053144\,\varphi^{10} + n\log\bar{4}.5213211\,\varphi^{12} + \ldots\right].$$

En se rappelant que K = 1,85407468 (l. c. p. 50) on peut maintenant dresser le petit tableau suivant :

φ	u	v
0	1,85407	0
$\frac{1}{24}\pi$	1,07189	0,33608
$\frac{1}{12}\pi$	0,92704	0,41301
$\frac{1}{8}\pi$	0,83023	0,47302
$\frac{1}{6}\pi$	0,75461	0,52711
$\frac{5}{24}\pi$	0,69037	0,57962
$\frac{1}{4}\pi$	0,63327	0,63327

On a reconnu précédemment (l. c. p. 43) que moyennant la substitution

$$(5) \qquad \zeta = e^{\frac{1}{4}\pi i} \frac{z}{\sqrt[4]{1-z^4}}$$

l'intégrale w peut être ramenée à une intégrale elliptique. Or, il est intéressant d'étudier l'effet que produit cette substitution sur le plan (z), en d'autres termes, de faire, à l'aide de la fonction (5) la représentation conforme du cercle des unités.

Le point z se meut sur la circonférence désignée si l'on pose

$$z = \cos\varphi + i \sin\varphi = e^{\varphi i},$$

où φ prend toutes les valeurs réelles de 0 à 2π. Pour trouver la courbe correspondante dans le plan (ζ), soit l'image du cercle des unités, il s'agit de déterminer avant tout $\sqrt[4]{1-z^4}$. Posant

$$\sqrt[4]{1-z^4} = \sqrt[4]{1-(\cos 4\varphi + i \sin 4\varphi)} = r(\cos\phi + \sin\phi),$$

il vient

$$r = \sqrt[4]{2\sin 2\varphi},$$

ou

$$r = \sqrt[4]{-2\sin 2\varphi},$$

suivant que $\sin 2\varphi$ est positif ou négatif,

$$\begin{cases} \cos 4\phi = \dfrac{1-\cos 4\varphi}{2\sin 2\varphi} = \sin 2\varphi = \cos\left(-\dfrac{1}{2}\pi + 2\varphi\right), \\ \operatorname{Sin} 4\phi = \dfrac{-\sin 4\varphi}{2\sin 2\varphi} = -\cos 2\varphi = \sin\left(-\dfrac{1}{2}\pi + 2\varphi\right); \end{cases}$$

$$4\phi = 2\varphi - \frac{1}{2}\pi + 2k\pi,$$

$$\phi = \frac{1}{2}\varphi - \frac{1}{8}\pi + \frac{1}{2}k\pi,$$

où $k = 0, 1, 2, 3$ conformément aux quatre valeurs que peut prendre $\sqrt[4]{1-z^4}$. (Il va de soi que dans le cas, où $r = \sqrt[4]{-2\sin 2\varphi}$, la détermination de ψ est autre). Mais, z devant toujours rester dans la première nappe de la surface de Riemann, on peut choisir $k = 0$, en admettant que cette valeur réponde à la première nappe du plan (z). On a ainsi

$$\sqrt[4]{1-z^4} = \sqrt[4]{2\sin 2\varphi}\; e^{\left(\frac{1}{2}\varphi - \frac{1}{8}\pi\right)i},$$

$$\frac{1}{\sqrt[4]{1-z^4}} = \frac{e^{\left(-\frac{1}{2}\varphi + \frac{1}{8}\pi\right)i}}{\sqrt[4]{2\sin 2\varphi}},$$

D'une manière analogue on obtient pour le quatrième quadrant

$$\zeta = \frac{e^{(\frac{1}{2}\varphi + \frac{7}{8}\pi)i}}{\sqrt[4]{2 \sin 2\varphi}} = \frac{e^{(\frac{1}{2}\varphi + \frac{7}{8}\pi)i + \frac{1}{4}\pi i}}{\sqrt[4]{-2 \sin 2\varphi}} = \frac{e^{(\frac{1}{2}\varphi + \frac{9}{8}\pi)i}}{\sqrt[4]{-2 \sin 2\varphi}},$$

$$(9) \quad \left\{ \begin{aligned} \xi &= \frac{\cos\left(\frac{1}{2}\varphi + \frac{9}{8}\pi\right)}{\sqrt[4]{-2 \sin 2\varphi}}, \\ \eta &= \frac{\sin\left(\frac{1}{2}\varphi + \frac{9}{8}\pi\right)}{\sqrt[4]{-2 \sin 2\varphi}}. \end{aligned} \right.$$

Il est à remarquer que les quatre branches de courbe, ainsi déterminées, forment ensemble une seule et même courbe dont on obtient l'équation en éliminant φ entre les deux équations qui donnent les valeurs correspondantes de ξ et de η pour l'un quelconque des quatre quadrants. Il vient

$$\xi^4 + \eta^4 - 6\,\xi^2\,\eta^2 = \frac{1}{2},$$

ou en coordonnées polaires ρ et ω

$$\rho = \frac{1}{\sqrt[4]{2 \cos 4\omega}}.$$

La circonférence du cercle des unités dans le plan (z) et la courbe dans le plan (ζ) qui vient d'être trouvée, (fig. 3) se correspondent donc point par point. Mais cette correspondance ne peut pas être assimilée, par exemple, à celle des points de deux figures projectives ; on sait, au contraire, d'après ce qui précède qu'elle est régie par les indications suivantes:

$$\text{de } \varphi = 0 \text{ à } \varphi = \tfrac{1}{2}\pi,\ \rho = \frac{1}{\sqrt[4]{2 \sin 2\varphi}},\ \omega = \tfrac{1}{2}\varphi + \tfrac{3}{8}\pi,$$

$$\text{de } \varphi = \tfrac{1}{2}\pi \text{ à } \varphi = \pi,\ \rho = \frac{1}{\sqrt[4]{-2 \sin 2\varphi}},\ \omega = \tfrac{1}{2}\varphi + \tfrac{5}{8}\pi,$$

$$\text{de } \varphi = \pi \text{ à } \varphi = \tfrac{3}{2}\pi,\ \rho = \frac{1}{\sqrt[4]{2 \sin 2\varphi}},\ \omega = \tfrac{1}{2}\varphi + \tfrac{7}{8}\pi,$$

$$\text{de } \varphi = \tfrac{3}{2}\pi \text{ à } \varphi = 2\pi,\ \rho = \frac{1}{\sqrt[4]{-2 \sin 2\varphi}},\ \omega = \tfrac{1}{2}\varphi + \tfrac{9}{8}\pi.$$

Pour la construction de cette courbe il peut être utile de noter, en passant, que son rayon de courbure R a pour expression

$$R = -\frac{2}{3}\rho^5 = -\frac{1}{3\sqrt[4]{2}\,\sqrt[4]{(\cos 4\omega)^5}}$$

et que l'angle formé par une tangente quelconque et le rayon vecteur de son point de contact est donné par la formule

$$\vartheta = \frac{1}{2}\tau - 4\omega.$$

La courbe doit être considérée comme étant fermée à l'infini, par exemple dans le genre de la fig. 4, qui suppose que l'observateur se trouve lui-même à l'infini.

La fonction ζ sert d'intermédiaire à la représentation conforme de l'intérieur du cercle des unités dans le plan (z) sur une portion du plan (ζ), celle dans laquelle se trouve l'origine et qui est limitée par la courbe

$$\rho = \frac{1}{\sqrt[4]{2\cos 4\omega}}.$$

Mais on sait d'autre part que l'intérieur du même cercle est représenté d'une manière conforme sur l'intérieur de la fig. 2, à l'aide de l'intégrale w. Si donc on transforme cette intégrale en y introduisant la variable ζ, il s'ensuit que par la nouvelle forme de w, la partie du plan (ζ) qui vient d'être décrite, est représentée conformément sur la fig. 2. On a déjà trouvé (l. c. p. 43)

$$w = \int_0^z \frac{dz}{\sqrt[4]{(1-z^4)^3}} = \varepsilon' \int_0^\zeta \frac{d\zeta}{\sqrt{1-\zeta^4}},$$

où ε et ε' signifient deux racines 4es conjuguées de -1, à savoir $\varepsilon = e^{\frac{1}{4}\pi i}$, $\varepsilon' = e^{-\frac{1}{4}\pi i}$.

De cette égalité on tire

$$\varepsilon w = \int_0^\zeta \frac{d\zeta}{\sqrt{1-\zeta^4}}.$$

Ce résultat est remarquable en ce sens que la même intégrale transmet la représentation conforme de l'intérieur du cercle des unités sur l'intérieur d'un carré, ainsi que l'a fait voir M. H.-A. Schwarz dans son mémoire intitulé : Ueber einige Abbildungsaufgaben (Journal de Borchardt, tome 70, p. 105 à 120).

De l'équation précédente il suit

$$\zeta = \operatorname{sn}(\varepsilon w, i)$$

et l'on a par conséquent

$$z = x + yi = \frac{\varepsilon \operatorname{sn}(\varepsilon w)}{\sqrt[4]{1 - \operatorname{sn}^4(\varepsilon w)}},$$

où il est sous-entendu que le module de l'intégrale elliptique est i. Si dans cette formule on remplace i par — i, ε par ε' et que l'on désigne la valeur conjuguée de w par w_1, il vient

$$x - yi = \frac{\varepsilon' \operatorname{sn}(\varepsilon' w_1)}{\sqrt[4]{1 - \operatorname{sn}^4 \varepsilon' w_1}}.$$

En multipliant ces deux dernières équations, membre à membre, on obtient

$$x^2 + y^2 = \frac{\varepsilon\varepsilon' \operatorname{sn}(\varepsilon w) \operatorname{sn}(\varepsilon' w_1)}{\sqrt[4]{1 - \operatorname{sn}^4(\varepsilon w)}\sqrt[4]{1 - \operatorname{sn}^4(\varepsilon' w_1)}}.$$

Or, quand le point z se meut sur la circonférence du cercle des unités, on a la relation

$$x^2 + y^2 = 1,$$

de sorte que

$$\frac{\varepsilon\varepsilon' \operatorname{sn}(\varepsilon w) \operatorname{sn}(\varepsilon' w_1)}{\sqrt[4]{1 - \operatorname{sn}^4(\varepsilon w)}\sqrt[4]{1 - \operatorname{sn}^4(\varepsilon' w_1)}} = 1,$$

ou bien

$$\operatorname{sn}^4(\varepsilon w) + \operatorname{sn}^4(\varepsilon' w_1) = 1.$$

Cette équation représente un système de quatre courbes qui se répètent indéfiniment; les quatre branches qui limitent la fig. 2 ne sont que des portions de quatre courbes faisant partie du système.

De toutes les représentations nouvelles que l'on peut obtenir en transformant simultanément les fonctions ζ et w, il en est une qui mérite une attention spéciale, c'est celle qui découle de la substitution

$$\zeta = \frac{1}{t}, \quad t = X + Yi$$

dont l'effet est facile à étudier.

En premier lieu les quatre courbes (6).. (9) du plan (ζ) ont pour image les suivantes

$$\text{de } \varphi = 0 \text{ à } \varphi = \frac{1}{2}\pi, \quad t = \sqrt[4]{2 \sin 2\varphi}\, e^{-(\frac{1}{2}\varphi + \frac{3}{8}\pi)i},$$

$$\text{ou} \quad \begin{cases} X = \sqrt[4]{2 \sin 2\varphi} \cos\left(\frac{1}{2}\varphi + \frac{3}{8}\pi\right), \\ Y = -\sqrt[4]{2 \sin 2\varphi} \sin\left(\frac{1}{2}\varphi + \frac{3}{8}\pi\right); \end{cases}$$

$$\text{de } \varphi = \frac{1}{2}\pi \text{ à } \varphi = \pi, \quad t = \sqrt[4]{-2 \sin 2\varphi}\, e^{-(\frac{1}{2}\varphi + \frac{5}{8}\pi)i},$$

$$\text{ou} \quad \begin{cases} X = \sqrt[4]{-2 \sin 2\varphi} \cos\left(\frac{1}{2}\varphi + \frac{5}{8}\pi\right), \\ Y = -\sqrt[4]{-2 \sin 2\varphi} \sin\left(\frac{1}{2}\varphi + \frac{5}{8}\pi\right); \end{cases}$$

$$\text{de } \varphi = \pi \text{ à } \varphi = \frac{3}{2}\pi, \quad t = \sqrt[4]{2 \sin 2\varphi}\; e^{-(\frac{1}{2}\varphi + \frac{7}{8}\pi)i},$$

$$\text{ou} \begin{cases} X = \sqrt[4]{2 \sin 2\varphi} \cos\left(\frac{1}{2}\varphi + \frac{7}{8}\pi\right), \\ Y = -\sqrt[4]{2 \sin 2\varphi} \sin\left(\frac{1}{2}\varphi + \frac{7}{8}\pi\right); \end{cases}$$

$$\text{de } \varphi = \frac{3}{2}\pi \text{ à } \varphi = 2\pi, \quad t = \sqrt[4]{-2 \sin 2\varphi}\; e^{-(\frac{1}{2}\varphi + \frac{9}{8}\pi)i},$$

$$\text{ou} \begin{cases} X = \sqrt[4]{-2 \sin 2\varphi} \cos\left(\frac{1}{2}\varphi + \frac{9}{8}\pi\right), \\ Y = -\sqrt[4]{-2 \sin 2\varphi} \sin\left(\frac{1}{2}\varphi + \frac{9}{8}\pi\right). \end{cases}$$

Ces quatre branches appartiennent encore à une seule et même courbe représentée en coordonnées rectangulaires par l'équation

$$(X^2 + Y^2)^4 - 2(X^2 + Y^2)^2 + 16 X^2 Y^2 = 0,$$

en coordonnées polaires par l'équation

$$\rho = \sqrt[4]{2 \cos 4\omega}. \qquad \text{(Fig. 5)}$$

Cette courbe, soit dit en passant, possède à l'origine un point quadruple, les tangentes en ce point font des angles de $\pm 22\frac{1}{2}^\circ$, $\pm 67\frac{1}{2}^\circ$ avec l'axe positif des abscisses ; l'angle ϑ (défini plus haut) est donné par la formule

$$\vartheta = \frac{1}{2}\pi + 4\omega$$

et le rayon de courbure R a pour expression

$$R = \frac{2}{5}\frac{1}{\rho^3} = \frac{\sqrt[4]{2}}{5(\cos 4\omega)^{\frac{3}{4}}}.$$

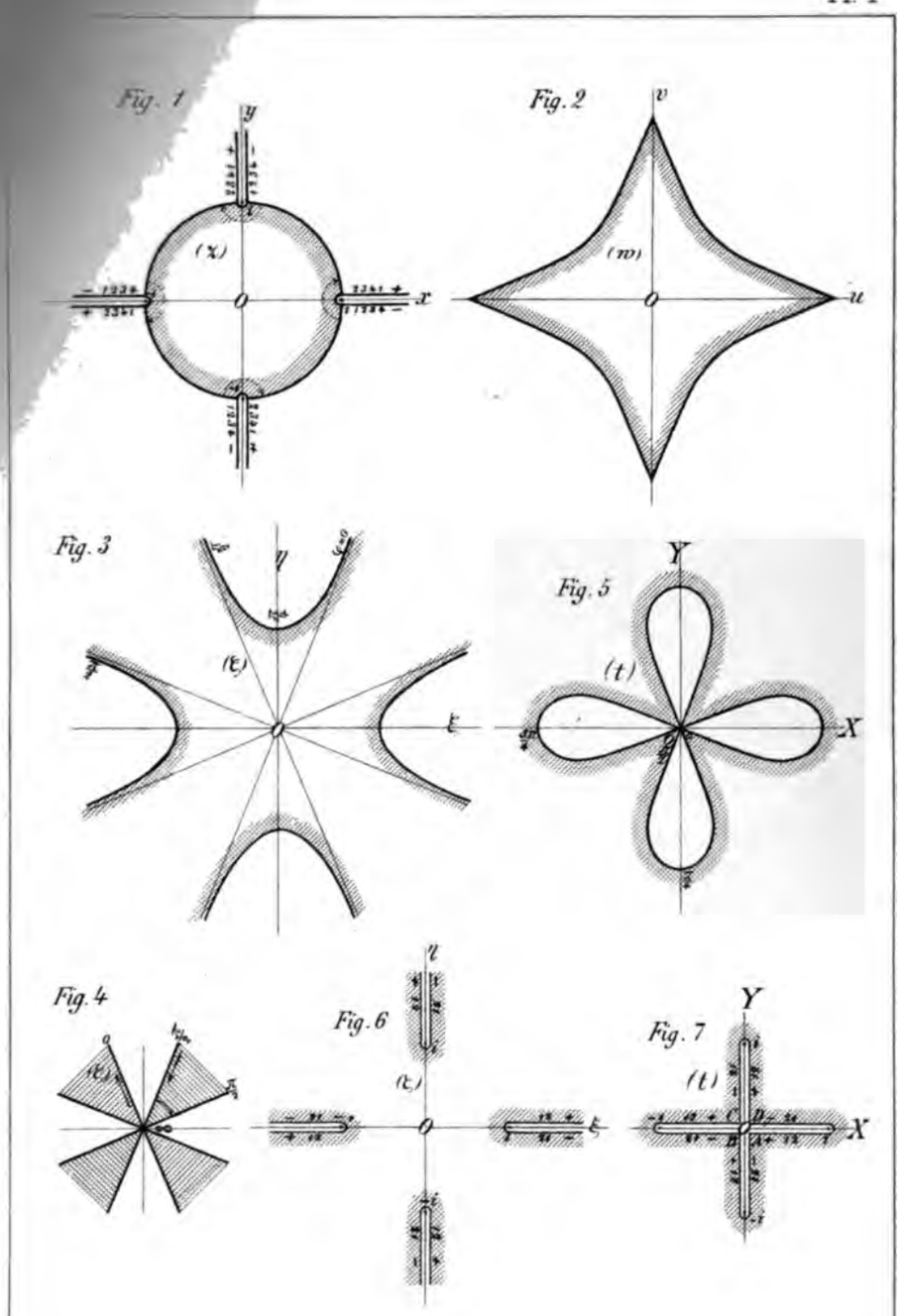
Ainsi, par l'intermédiaire de la fonction

$$t = \frac{e^{-\frac{1}{4}\pi i}\sqrt[4]{1 - z^4}}{z}$$

l'intérieur du cercle des unités dans le plan (z) est représenté conformément sur l'extérieur de la courbe

$$\rho = \sqrt[4]{2 \cos 4\omega},$$

c'est-à-dire sur la partie du plan (t) limitée par cette courbe qui contient le point à l'infini.



H. Amstein.

Lith. J. Chappuis, Lausanne

on suppose que la limite inférieure 0 est invariablement placée dans la première feuille du plan (t) à l'endroit marqué par la lettre A. (fig. 7). On en conclut que l'intégrale $\int$ peut prendre différentes valeurs suivant la position exacte de la limite supérieure. En désignant $\sqrt{\frac{\ldots}{1-\ldots}}$ par dz et en se servant pour plus de facilité du petit tableau suivant, établi pour la première nappe,

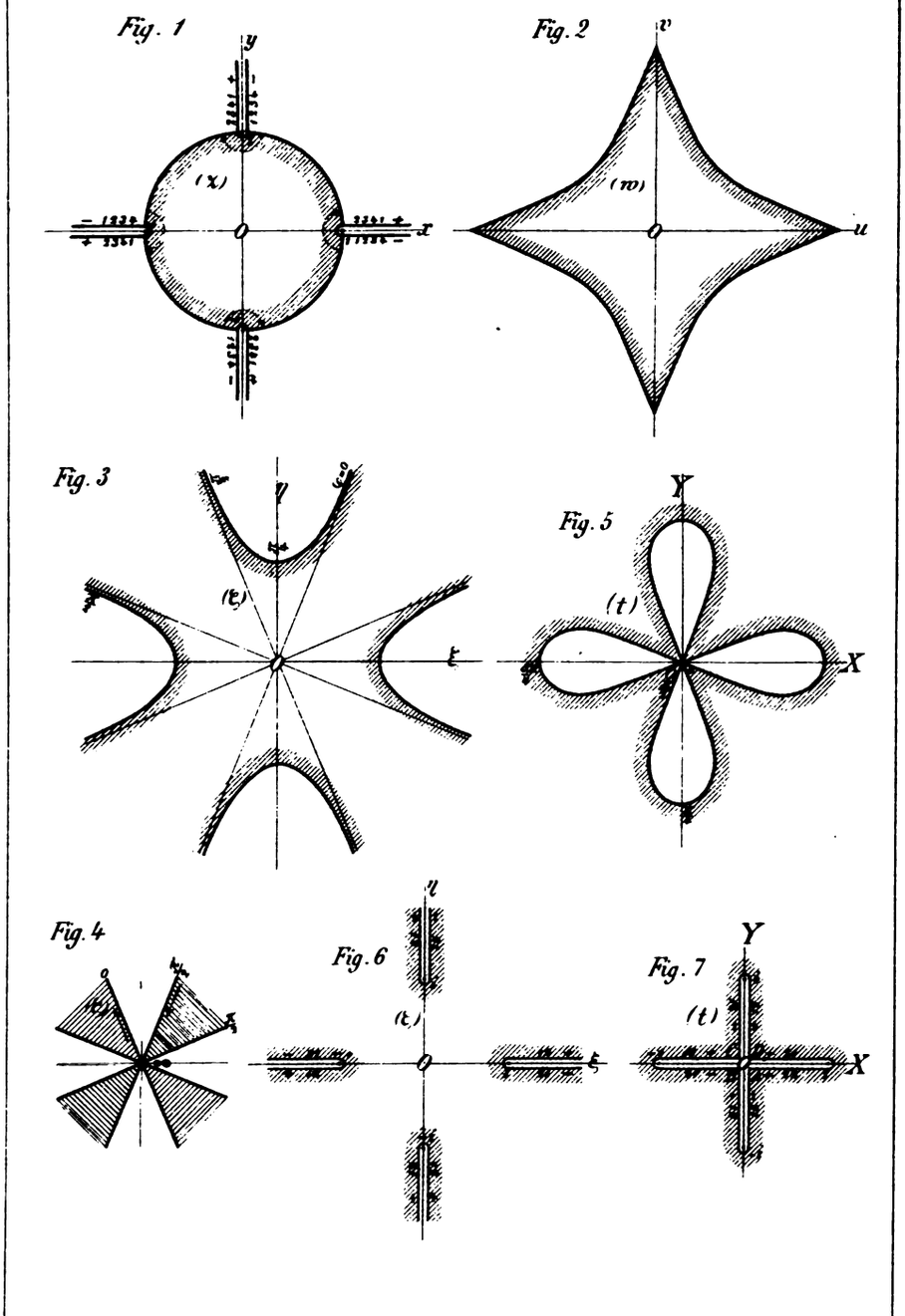
	$\int^{1}$		$\int^{i}$		$\int^{-1}$		$\int^{-i}$	
Bord	.	—	.	—	...	—	...	—
	K_2	$-K_2$	$-iK_2$	$-iK_2$	$-K_2$	K_2	iK_2	$-iK_2$

on trouve aisément par exemple

$$\int_A^B dz = \int_0^i dz = \int_0^{-i} dz^{(-)} - \int_{-i}^{i} dz^{(-)} = -2\,i\,K_2.$$

$$\int_A^C dz = \int_0^0 dz = \int_0^{-i} dz^{(-)} - \int_{-i}^{0} dz^{(-)} - \int_0^{-1} dz^{(-)} - \int_{-1}^{0} dz^{(-)} = 2(1-i)\,K_2.$$

$$\int_A^D dz = \int_0^0 dz = \int_0^1 dz^{(-)} - \int_1^0 dz^{(-)} = 2\,K_2.$$



H. Amstein.

Lith. J. Chappuis, Lausanne

TABLE DES MATIÈRES

I

FACULTÉ DE THÉOLOGIE

Pages.

L'idiome grec du Nouveau Testament, par Ernest Combe 3
La conscience morale au point de vue chrétien, par Louis Emery 19
Les hébraïsants vaudois du XVIe siècle, par H. Vuilleumier 55

II

FACULTÉ DE DROIT

L'initiative populaire en droit public fédéral, par Jaques Berney 85
La restitution des frais de procès en droit romain, par Henri Erman 107
Le régime matrimonial d'après les coutumes vaudoises, par Louis Grenier . . 127
Les choses fongibles et les choses de consommation, par Ernest Roguin . . . 133
Théorie géométrique de la détermination des prix, par Léon Walras 169

III

FACULTÉ DES LETTRES

Aristote et l'histoire constitutionnelle d'Athènes, par Emile Baudat 179
Ovide. Etude littéraire, par Jules Besancon 199
Une traduction de Pyrame et Thisbé en vers français du XIIIe siècle, par Jean Bonnard 211
De la formation du peuple suisse et de sa place dans l'histoire de l'Europe, par Jules Duperrex 219

Pages.
Le P. Girard, élève de J.-F. Herbart, par François Guex 229
L'influence de la Suisse française sur la France, par Georges Renard. 239
Note sur le néo-criticisme, par Charles Secrétan 263

IV

FACULTÉ DE MÉDECINE

Recherches sur la sécrétion gastrique: Hyperchlorhydrie et hypochlorhydrie, par L. Bourget. 273
La cécité totale pour les couleurs, par Marc Dufour 289
Le picrocarmin hématoxylique. Travail du laboratoire d'histologie, par Nathan Lœwenthal 301
Remarques sur l'étiologie de la démence paralytique en général, et sur son existence dans le canton de Vaud en particulier, par Siegfried Rabow 309
Du ganglion intercarotidien, par H. Stilling 321
Le mécanisme du genou, par Edouard Bugnion 333

V

FACULTÉ DES SCIENCES

Les difflugies de la faune profonde du lac Léman, par Henri Blanc. 377
Contribution à l'étude des phénomènes de nitrification, par Ernest Chuard . 389
Ventilation des chambres de malades. Physique industrielle appliquée à l'hygiène, par Charles Dapples 397
La scintillation des étoiles, par Charles Dufour 407
Contribution à l'étude de l'électricité atmosphérique, par Henri Dufour 439
Transparence des eaux du Léman, ses variations périodiques et ses variations locales, par F.-A. Forel 445
La magnétite erratique de Mont-la-Ville, par H. Golliez 455
De l'évolution dans la construction des grands ponts, par Jules Gaudard. . . 459
Le développement de la stéréochimie, par Henri Brunner 475
L'ascenseur hydraulique à action directe. Etude de mécanique appliquée, par William Grenier 495
Etude d'une représentation conforme, par Hermann Amstein 507

4